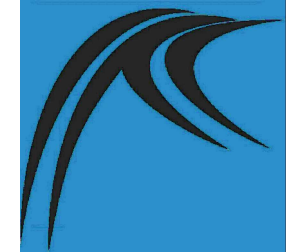


Universidade da Coruña



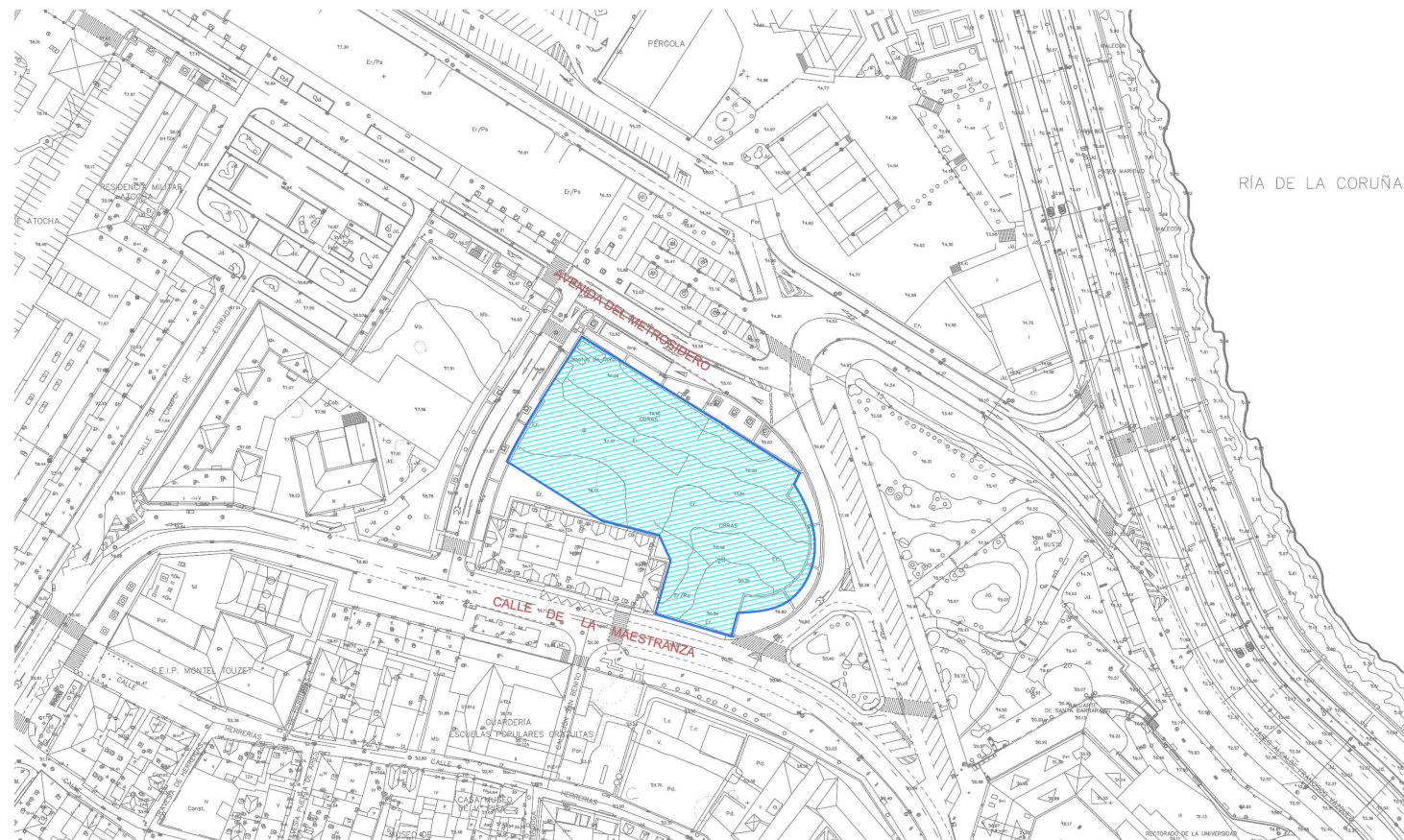
E.T.S Ingenieros de caminos, canales y puertos



Fundación de la ingeniería civil de Galicia

Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza (A Coruña)

Subterranean parking lot in Maestranza street (A Coruña)



Autor:
Fernando Muñoz Méndez

Trabajo de fin de grado de
ingeniería de obras públicas

Fecha:
Junio de 2016



INDICE GENERAL:

Documento Nº1: Memoria

- Memoria descriptiva
- Memoria justificativa:

Anejo Nº	1	-	Objeto del proyecto
Anejo Nº	2	-	Estudio Previo
Anejo Nº	3	-	Cartografía, topografía y replanteo.
Anejo Nº	4	-	Estudio sísmico
Anejo Nº	5	-	Análisis de la demanda
Anejo Nº	6	-	Geotecnia
Anejo Nº	7	-	Análisis de alternativas
Anejo Nº	8	-	Servicios afectados
Anejo Nº	9	-	Proceso constructivo
Anejo Nº	10	-	Movimiento de tierras
Anejo Nº	11	-	Cálculo estructural
Anejo Nº	12	-	Accesos peatonales
Anejo Nº	13	-	Albañilería y carpintería
Anejo Nº	14	-	Instalaciones
Anejo Nº	15	-	Cumplimiento del CTE
Anejo Nº	16	-	Señalización
Anejo Nº	17	-	Cumplimiento de la normativa de accesibilidad
Anejo Nº	18	-	Estudio del impacto ambiental
Anejo Nº	19	-	Estudio de seguridad y salud
Anejo Nº	20	-	Plan de obra
Anejo Nº	21	-	Gestión de residuos
Anejo Nº	22	-	Clasificación del contratista
Anejo Nº	23	-	Fórmula de revisión de precios
Anejo Nº	24	-	Justificación de precios
Anejo Nº	25	-	Presupuesto para el conocimiento de la Administración
Anejo Nº	26	-	Análisis económico de la inversión
Anejo Nº	27	-	Declaración de la obra completa
Anejo Nº	28	-	Reportaje fotográfico

Documento Nº2: Planos

1	Situación general
1.1	Situación general
1.2	Emplazamiento
1.3	Replanteo
2	Planos en Planta
2.1	Planta -1
2.2	Planta 0
2.3	Acotaciones planta -1

2.4	Acotaciones planta 0
2.5	Secciones principales
3	Circulación en el aparcamiento
3.1	Circulación planta -1
3.2	Circulación planta 0
4	Movimiento de tierras
4.1	Perfiles en planta
4.2	Perfiles (1)
4.3	Perfiles (2)
5	Estructuras
5.0	Materiales
5.1	Planta de replanteo de pilares
5.2.1	Cimentación y tabla de cimentación
5.2.2	Detalles constructivos cimentación
5.3.1	Armadura de punzonamiento del Forjado 1
5.3.2	Armadura longitudinal inferior del Forjado 1
5.3.3	Armadura longitudinal superior del Forjado 1
5.3.4	Armadura transversal inferior del Forjado 1
5.3.5	Armadura transversal superior del Forjado 1
5.3.6	Armadura de punzonamiento de cubierta
5.3.7	Armadura longitudinal inferior de cubierta
5.3.8	Armadura longitudinal superior de cubierta
5.3.9	Armadura transversal inferior de cubierta
5.3.10	Armadura transversal superior de cubierta
5.4.1	Armado inferior rampa
5.4.2	Armado superior rampa
5.4.3	Pórticos de rampa
5.4.4	Pórticos de rampa
5.5	Escalera
5.6.1	Muros de contención en planta
5.6.2	Muros pantalla
5.6.3	Muros de sótano
6	Instalaciones
6.1.1	Ventilación Planta 0
6.1.2	Ventilación Planta -1
6.2.1	Abastecimiento Planta 0
6.2.2	Abastecimiento Planta -1
6.3.1	Saneamiento Planta 0
6.3.2	Saneamiento Planta -1
6.3.3	Evacuación de aguas en cubierta
6.4.1	Iluminación Planta 0
6.4.2	Iluminación Planta -1
6.5.1	Seguridad frente a incendios Planta 0
6.5.2	Seguridad frente a incendios Planta -1
6.6.1	Control de aparcamiento Planta 0
6.6.2	Control de aparcamiento Planta -1
7	Albañilería y carpintería



- 7.1.1 Albañilería Planta -1
- 7.1.2 Albañilería Planta 0
- 7.2.1 Carpintería Planta -1
- 7.2.2 Carpintería Planta 0
- 7.3 Fachada

Documento N°3: Pliego de prescripciones técnicas particulares

Documento N°4: Presupuesto

1. Mediciones
2. Cuadro de precios N°1
3. Cuadro de precios N°2
4. Presupuesto
5. Resumen de presupuesto



Documento nº1: Memoria



ÍNDICE:

- Memoria descriptiva
- Memoria justificativa:

Anejo Nº 1	-	Objeto del proyecto
Anejo Nº 2	-	Estudio Previo
Anejo Nº 3	-	Cartografía, topografía y replanteo.
Anejo Nº 4	-	Estudio sísmico
Anejo Nº 5	-	Análisis de la demanda
Anejo Nº 6	-	Geotecnia
Anejo Nº 7	-	Análisis de alternativas
Anejo Nº 8	-	Servicios afectados
Anejo Nº 9	-	Proceso constructivo
Anejo Nº 10	-	Movimiento de tierras
Anejo Nº 11	-	Cálculo estructural
Anejo Nº 12	-	Accesos peatonales
Anejo Nº 13	-	Albañilería y carpintería
Anejo Nº 14	-	Instalaciones
Anejo Nº 15	-	Cumplimiento del CTE
Anejo Nº 16	-	Señalización
Anejo Nº 17	-	Cumplimiento de la normativa de accesibilidad
Anejo Nº 18	-	Estudio del impacto ambiental
Anejo Nº 19	-	Estudio de seguridad y salud
Anejo Nº 20	-	Plan de obra
Anejo Nº 21	-	Gestión de residuos
Anejo Nº 22	-	Clasificación del contratista
Anejo Nº 23	-	Fórmula de revisión de precios
Anejo Nº 24	-	Justificación de precios
Anejo Nº 25	-	Presupuesto para el conocimiento de la Administración
Anejo Nº 26	-	Análisis económico de la inversión
Anejo Nº 27	-	Declaración de la obra completa
Anejo Nº 28	-	Reportaje fotográfico



Memoria descriptiva



ÍNDICE

1. Antecedentes
2. Objeto del proyecto
3. Situación actual
4. Necesidades a satisfacer
5. Cartografía, topografía y replanteo
6. Geología y geotecnia
7. Estudio sísmico
8. Descripción de la solución adoptada
9. Movimiento de tierras
10. Estructura
11. Proceso constructivo
12. Instalaciones
 - 12.1. Saneamiento
 - 12.2. Fontanería
 - 12.3. Electricidad en baja tensión
 - 12.4. Ventilación y detección de CO
 - 12.5. Protección contra incendios
 - 12.6. Circuito cerrado de televisión
 - 12.7. Sistema de guiado de plazas
13. Albañilería, carpintería y acabados
 - 13.1. Particiones interiores
 - 13.2. Pavimentos
 - 13.3. Techos
 - 13.4. Pintura
 - 13.5. Carpintería
 - 13.5.1. Puertas
 - 13.5.2. Ventanas
 - 13.5.3. Barandillas
 - 13.6. Fachada exterior
14. Normativa de obligado cumplimiento
15. Evaluación de efectos ambientales
16. Estudio de gestión de residuos
17. Estudio de seguridad y salud
18. Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía
19. Clasificación del contratista
20. Revisión de precios
21. Presupuesto para el conocimiento de la Administración
22. Análisis económico de la inversión
23. Informe de supervisión
24. Declaración de obra completa
25. Documentos de que consta el proyecto
26. Conclusión



1. Objeto del proyecto

El presente proyecto surge frente a la necesidad de realizar un Proyecto Fin de Carrera para la obtención del título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas especialidad en Construcciones Civiles en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

El proyecto ha sido elaborado en la medida de lo posible como si de un caso real se tratase. Con las limitaciones propias de un proyecto académico, se ha procurado en todo caso la obtención de los datos lo más reales posible y se ha justificado el cumplimiento de las normativas técnicas vigentes en el momento actual. En los casos de imposibilidad de contar con información real, se han supuesto ficticios, siempre manteniendo cierta coherencia con relación al tipo de obra y a la ubicación de la misma.

2. Antecedentes

El presente proyecto tiene por objeto la redacción de los documentos necesarios: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuestos, del proyecto "Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza" (A Coruña).

La zona de actuación se trata de un solar sin uso en una zona muy cercana a la zona comercial y recreativa del centro de la ciudad que demanda cada vez más plazas de aparcamiento tanto para usuarios como a trabajadores.

El solar en cuestión se encuentra de manera continuada ocupado por turismos que realizan aparcamiento ilegal mostrando la clara necesidad de plazas. Dada la elevada pendiente y la falta de buenos accesos al solar los coches estacionan de una manera muy precaria, con altas posibilidades de quedarse encerrados o atrapados en barro y dañando las aceras e impidiendo el correcto tráfico de peatones al entrar o salir del aparcamiento.

Vistos estos problemas se elige este solar para la realización de un aparcamiento subterráneo.

3. Situación Actual

En la actualidad la ciudad de La Coruña sufre problemas de aparcamiento y un gran tráfico en la zona centro de la ciudad propiciado en gran medida por el uso mayoritario del vehículo privado por parte de los usuarios que acuden a la Coruña desde las zona metropolitanas y otras zonas de Galicia y con valores de movilidad en vehículo privado que ascienden a valores del 88%.

Los comercios locales demandan de manera continua la dotación de más plazas para la zona centro y así poder aumentar su negocio, de esta manera impidiendo la proliferación de sistemas de transporte alternativo con carril bus o carril bici.

Aumentando el número de plazas disponibles en el centro aliviará la congestión urbana y permitirá un mejor desarrollo económico urbano.

4. Necesidades a satisfacer

Con el desarrollo del presente proyecto se pretende ofrecer una opción a los usuarios del vehículo privado para estacionar su vehículo la zona centro.

Focalizando la demanda dispersa en un único punto, redundará en la posibilidad de mayor tiempo para que el usuario realice sus quehaceres en el centro ciudad que también ganará en comodidad de esta manera haciendo posible visitas reiteradas a los negocios existentes en el centro urbano de La Coruña.

5. Cartografía, Topografía y replanteo

La cartografía empleada en el proyecto se trata de cartografía digitalizada en formato .dwg suministrada por el Ayuntamiento de La Coruña.



En cuanto a la topografía de la zona presenta dos zonas prácticamente llanas separadas por un desnivel de tierra entre ambas.

Para el replanteo de los diferentes elementos del proyecto se establecen 3 bases de replanteo localizadas como puntos fijos mediante sus respectivas coordenadas UTM. A partir de dichas bases se realiza el posicionamiento de los puntos más representativos de la estructura y de los demás elementos de la obra.

Bases	X (m)	Y (m)
B1	549235.378	4802304.057
B2	549285.587	4802314.685
B3	549307.849	4802249.452

6. Geología y geotecnia

Los materiales que constituyen el subsuelo en la zona de proyecto son los siguientes:

- Relleno antrópico
- Arena gruesa limosa
- Gradiorita gris en distintos grados de alteración.

7. Estudio sísmico

Conforme a la Norma Sismorresistente NCSE-02, no será necesario tener en cuenta las acciones sísmicas a efectos de cálculo de la estructura ya que se trata de una construcción calificada como de tipo “normal” y la aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$.

8. Movimiento de tierras.

Se realiza un pequeño vaciado para la construcción de la cimentación y de la estructura. Una vez finalizada la estructura se procede al relleno del trasdós de los muros de sótano con las tierras extraídas de la excavación.

Parte de las tierras extraídas serán enviadas a vertedero al no cumplir las exigencias requeridas y al contar con un superávit de tierras.

Superávit = Volumen de excavación – Volumen de rellenos

$3.575,65 - 55,08 = \mathbf{3.502,61 \text{ m}^3}$

9. Descripción de la solución adoptada

La alternativa elegida se configura buscando ocupar de manera más completa posible el área del solar de estudio. De esta manera tendrá una planta de 3588 m² englobable de manera aproximada en un rectángulo de 80 por 50 metros de lado.

El aparcamiento se dispone con una planta semienterrada aprovechando el desnivel entre la zona sur y norte del solar con otra planta superior con similar distribución interior.

La planta superior tendrá una entrada hacia la calle Maestranza al nivel del terreno sin necesidad de rampa de entrada. Ambas plantas estarán conectadas por una rampa interna recta con una pendiente del 16%, esta planta tiene 3.30 metros por carril además de dos aceras peatonales laterales de 25 cm y un largo total de 18.5 metros.

En la planta semienterrada se distribuyen 108 plazas regulares de las cuales 99 son de 2.50 x 5.00 metros, 11 son trapezoidales con una lado corto de 2.50 m por motivos espaciales 1 plaza de 2.60 x 5 metros. A esto añadimos 12 plazas para minusválidos dando un total de 120 plazas. Se incluye además un ascensor y unas escaleras aproximadamente en el centro del



aparcamiento estando el ascensor a menos de 50 metros de todas las plazas y otras escaleras en extremo sur para dar más opciones de salida a los usuarios. Cercano a la zona del ascensor se encuentran también los aseos contando con cuatro retretes dispuesto dos a dos para tener baños mixtos así como un aseo para minusválidos.

En la planta superior llamada planta 0 se encuentra la entrada de vehículos hacia la calle Maestranza, cuenta con los mismos servicios de la planta inferior y tiene una plaza más en superficie debido a una mejor integración de la rampa que conecta ambas plantas llegando a un total de 121 plazas. Sujetos a cambios tras un diseño más preciso de la distribución interior.

Concepto	Planta -1	Planta 0	Total
Área	3588 m2	3588 m2	7176 m2
Plazas	120	121	241
P. minusválidos	12	12	24
Sup. Plaza	29.9 m2	29.7 m2	29.8 m2
Entrada vehicular	No	1	1

10. Estructura

La estructura del aparcamiento se compone de dos plantas realizadas en hormigón armado.

El esqueleto estructural del aparcamiento está formado por 105 pilares de varias dimensiones y con diferente orientación para ajustarse a la forma trapezoidal de la parcela sobre los que

apoyan los forjados elaborados con losa maciza, de 40cm de espesor para el forjado 1 y 35cm de espesor para la cubierta. Los pilares están distribuidos de tal forma que no entorpezcan la estructura regular de las plazas de aparcamiento, aproximadamente 3 plazas entre cada par de pilares, pero buscando asimismo una serie regular que permita un comportamiento homogéneo del forjado.

El perímetro de la estructura se resuelve mediante muros de sótano y muros pantalla que en su cara exterior recibirán un tratamiento de impermeabilización que los proteja del terreno.

Debido a las dimensiones de la estructura es necesario colocar una junta de dilatación distribuidas por la estructura.

Para el acceso de los vehículos se dispone de una entrada a nivel desde la calle Maestranza sin necesidad de rampas.

Además se localizan 2 núcleos de escaleras y uno de ellos con ascensor, formados cada uno por un vestíbulo de independencia.

Las buenas características que presenta el terreno permitirán que la cimentación del conjunto sea de tipo superficial, con zapatas aisladas para los pilares y zapatas corridas para los muros que se arriostran mediante vigas centradoras y de atado.

La solera estará compuesta por 15 cm de hormigón HA-25 sobre 15cm de grava y armado con un mallazo electrosoldado de 2000x200x5 mm.

11. Proceso constructivo

1. Preparacion del terreno: En primer lugar será necesario preparar el terreno para el inicio de las excavaciones y vaciado de la parcela, y por tanto se deberán eliminar los árboles y



arbustos presentes en la zona de actuación, se iniciarán las demoliciones de las aceras, bordillos y firmes que sean necesarios y se retirarán los escombros resultantes de las operaciones anteriores. Además, se deben localizar y retirar ó desviar los servicios afectados por las obras.

2. Preparacion de superficie: Una vez despejada la superficie (esto incluye: retirada de mobiliario, demolición de pavimentos existentes y retirada de la capa de cubierta vegetal, en función de la fase constructiva en la que se encuentre), y ejecutado el replanteo se realiza la preparación de la superficie para que la maquinaria de ejecución de los muros pantalla trabaje en perfectas condiciones.

3. Ejecución de muros pantalla: El paso siguiente es la ejecución de los muros pantalla. En general la ejecución de una pantalla continua de hormigón consta de las siguientes fases:

a) Trabajos previos:

Incluyen la preparación de la plataforma de trabajo y la construcción de la zanja de guía. En primer lugar se ha de preparar una plataforma horizontal y libre de obstáculos en la que puedan desenvolverse los equipos de excavación, sobre la que se ubiquen las instalaciones y los depósitos de lodos y donde se acopien los materiales.

A continuación se abre la zanja de guía que, como su nombre indica, servirá de alineación a los equipos encargados de excavar otra zanja mucho más profunda en la que se hormigonará la pantalla. De aquí el que coincida con aquella en longitud y en anchura y que su profundidad dependa del número de sótanos y del estrato en que se empotra.

Sus paredes sirven también de estabilización a las tierras, por lo que se enmarcan en dos muretes de hormigón armados ligeramente. Una vez desencofrados se replantean los diferentes bataches sobre su interior.

b) Excavación de los bataches:

En primer lugar hay que decir que por batache se entiende a toda excavación auxiliar aislada. En el caso que nos ocupa servirá de encofrado perdido a los diferentes paneles que conforman la pantalla. El orden de perforación de los bataches puede ser seguido o alternado y se dejará a juicio del contratista.

En general se realiza con cucharas convencionales, cuya anchura de mordisco oscila entre 1.50 y 3.00 m.

c) Estabilización de las paredes:

Mientras se ejecuta la excavación del batache, y hasta el momento de hormigonar, sus paredes se mantienen estables gracias a la doble acción impermeable y de presión ejercida por una suspensión coloidal de bentonita en agua denominada lodo tixotrópico. La impermeabilización se consigue al filtrarse las finas partículas de arcilla en las paredes de la excavación formando el "cake" o capa estanca sobre la que actúa la presión hidrostática.

La solución se bombea desde depósitos de almacenamiento. Se debe controlar la posible contaminación de la solución con cierta periodicidad a través de la densidad, de la viscosidad y del pH.

d) Moldeado de las juntas:

Concluido el vaciado de los bataches se rematan sus laterales con unos elementos para la formación de juntas. Como tales se podrán utilizar tubos (con o sin aletas) y chapas plegadas similares a las utilizadas en las pantallas de tablestacas y en las ataguías.

No es necesaria esta operación si como tal se introduce un pilote prefabricado de caras cóncavas. Las juntas sirven de guía al útil de excavación en el vaciado de la segunda serie de paneles, confinan el hormigón, dan continuidad a la pantalla, alargan el camino de entrada a posibles infiltraciones de agua exterior y colaboran en las inyecciones de impermeabilización.

e) Puesta en obra de las armaduras:



Se introducen seguidamente las armaduras del panel, confeccionadas en forma de jaula de una sola pieza preferentemente. Si se introdujeran armaduras divididas en dos o más partes las barras en espera de la parte ya introducida se soldarían con las de la siguiente que se suspendería desde el equipo de excavación.

Para garantizar su posición las jaulas se deberán colgar de los muretes de guía a través de redondos transversales.

f) Hormigonado:

El hormigonado se realizará con la ayuda de un tubo que se introducirá en el interior del batache hasta alcanzar la parte inferior. El hormigonado será continuo y al tiempo se irán recuperando los lodos desalojados por el aglomerante.

Se inicia desde debajo de forma que el tubo esté siempre en el interior de la masa, evitándose así que los lodos contaminen al hormigón. La operación concluye al sobrepasar en unos 30 cm. la cara superior de la pantalla.

Tan pronto el hormigón del panel ha adquirido una cierta consistencia se extrae la junta.

g) Viga de coronación:

Concluida la construcción de los elementos de pantalla se procede a eliminar unos 30 cm. de hormigón que se supone que está contaminado por el contacto de los lodos y a rematar el conjunto con la viga de coronación. Esta viga se encarga del atado y del arriostramiento de los diferentes paneles.

h) Vaciado del solar:

Esta fase de la construcción puede realizarse antes o después de arriostrar las pantallas dependiendo del método que se utilice para realizar este arriostramiento. Consiste en realizar el desmonte previsto en el anejo de movimiento de tierras. Se recomienda emplear maquinaria convencional.

Recurriremos a anclaje provisional como solución de arriostramiento:

Anclajes: La pantalla se ancla al terreno circundante a través de barras corrugadas alojadas en perforaciones de pequeño diámetro rematadas en un bulbo extremo que, una vez inyectado, permite la postensión de la cabeza contra el muro. Entre sus ventajas están las de facilitar la excavación libre de obstáculos y la de reducir las deformaciones. Por el contrario exigen autorización de las propiedades cuyos terrenos atraviesan. Estos anclajes se eliminan una vez contruidos los diferentes forjados.

4. Proceso de vaciado:

- a) Ejecución de murete guía a lo largo del perímetro del muro pantalla.
- b) Ejecución de muro pantalla hasta profundidad de 5.30 m.
- c) Descabezado y atado del muro pantalla.
- d) Excavación hasta cota -2 m, tomando como cota de referencia la cabeza de la pantalla.
- e) Apuntalamiento mediante anclaje provisional a cota -1 m.
- f) Excavación hasta cota -3.20 m, tomando como cota de referencia la cabeza de la pantalla.
- g) Ejecución de cimentaciones.
- h) Ejecución de la solera.
- i) Ejecución del forjado techo sótano inferior y superior.
- j) Retirada de anclajes provisionales.

5. Cimentación: Una vez vaciado el solar se procede a realizar la cimentación de los pilares y de los muros de sótano. Tal como se ha detallado en el Documento nº1, se realizará una cimentación directa mediante zapata aislada para los pilares. Como primer paso, se ejecutarán los muros pantalla. Tras esto, se ejecutarán los muros de sótano. Una vez terminados, se



ejecutarán las cimentaciones de los pilares, replanteándolos sobre el terreno, y dejando las esperas.

6. Ejecución de pilares: Posteriormente se encofran y hormigonan los pilares.

7. Ejecución de solera: Se ejecuta la solera de todo el aparcamiento. Al mismo tiempo se colocan las conducciones de saneamiento y las arquetas.

8. Ejecución del forjado 1: El siguiente paso en la construcción del aparcamiento es la colocación del forjado y, previo picado del muro pantalla para poner al descubierto las armaduras, que ayudarán a configurar la ménsula de apoyo perimetral del forjado. A continuación, se impermeabiliza la junta entre forjado y muro. De esta forma se independiza el funcionamiento del muro con la estructura proyectada.

9. Impermeabilización del forjado 1: Una vez ejecutado el forjado superior, se realiza el tratamiento de impermeabilización en la capa superior del mismo.

10. Rampa: Se procede a la ejecución de la rampa interior y accesos desde el exterior (estas a través de tierra del vaciado del solar).

11. Losas de escaleras: Se ejecutan las losas inclinadas de las escaleras y los tabiques que constituyen las diferentes particiones que se crean en el aparcamiento.

12. Instalaciones I: Se procede a la ejecución de las instalaciones eléctrica, de saneamiento, de fontanería.

13. Acabados interiores: Se comienzan a realizar los acabados interiores. Paramentos interiores, pintura, acabado superficial del firme y revestimientos de solados y paramentos verticales en aseos.

14. Colocación de los sanitarios.

15. Instalaciones II: Ejecución de las instalaciones de ventilación, de detección de CO, fontanería e instalación contra incendios.

16. Gestión y control: Instalación de seguridad y control.

17. Instalación de los ascensores.

18. Reposición de los servicios afectados.

19. Realización de los pavimentos interiores.

20. Acondicionamientos para personas de movilidad reducida: Colocación de las losas de hormigón, la realización de escaleras y rampa para personas con movilidad reducida situada entre los dos aparcamientos.

21. Señalización: En el interior se procede a la señalización, tanto horizontal (pintado de los límites de las plazas y de las señales) como vertical (información de salidas, ordenación del tráfico y de recorridos de evacuación y de elementos de extinción de incendios).



12. Instalaciones

12.1 Saneamiento

Se proyecta una red separativa para fecales y pluviales donde las aguas fecales procederán de los aseos y las pluviales vendrán principalmente de la cubierta y de los sumideros colocados en las rampas de acceso y en la Planta 0.

No será necesaria la instalación de un pozo de bombeo debido a que la situación del aparcamiento con respecto a la cota de la calle permite evacuar por gravedad.

En la cubierta se recogerán las aguas de pluviales mediante rigolas que conducirán el agua a sumideros que mediante bajantes pasarán a la parte de abajo del forjado donde situados colectores descolgados que llevarán el agua por gravedad hacia el exterior.

El trazado y dimensiones de la red vienen recogidos en el DOCUMENTO Nº 2 PLANOS.

12.2 Fontanería

En el aparcamiento será suficiente con la instalación de agua fría para el suministro a las zonas de los aseos y la instalación se compondrá de los siguientes elementos:

-Acometida a la red de abastecimiento

-Llave de corte general, para interrumpir el suministro al edificio, y que estará situada en el armario del contador general.

-Filtro de la instalación general. Se encargará de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general.

-Armario del contador general. Dispondrá dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula

de retención y una llave de salida. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

-Red de distribución.

-Llaves de acceso en acceso de aseos.

-Llaves de corte en los puntos de consumo.

Los únicos puntos de consumo serán la zona de los aseos (inodoros, lavabos y grifo de servicio).

Los núcleos de aseos están configurados por tres cuartos independientes (señoras, caballeros y minusválidos), instalándose un total de 5 lavabos, 5 inodoros y un grifo de servicio para tareas de mantenimiento. Existen 2 núcleos de aseos por lo que se contará con 10 lavabos, 10 inodoros y 2 grifos de servicio.

12.3 Electricidad en baja tensión

La instalación eléctrica se proyecta desde el centro de transformación situado bajo tierra junto al edificio hasta los puntos de suministro del aparcamiento siendo los puntos más importantes de la instalación:

- Centro de transformación

- Acometida a CGD (caja general de distribución)

- Caja general de protección

- Línea repartidora

- Centralización de contador

- Derivación al cuadro general

- Cuadro general de mando y distribución

- Subcuadros

Además se realiza una distribución mediante dos líneas independientes:

Línea de alumbrado



- Emergencias (con sus tres fases)
- Luminarias (con sus tres fases)

Línea de fuerza

- Central de incendios
- Central de detección de CO
- Ascensores
- Puertas y barreras

Ventilación

- Grupo de bombeo
- Grupo de presión
- Otros usos

Las características de las luminarias empleadas en el alumbrado son:

- Luminarias fluorescentes LED estancas de 20 W, para el alumbrado de pasillos de circulación, zona de estacionamientos y rampas de comunicación interior entre sótanos. También se instalarán en los almacenes y en el puesto de control.
- Apliques incandescentes estancos LED de 15 W en aseos, así como en el almacén situado cercano a la rampa en la planta 0.

Todas ellas deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas por las normativas vigentes. La ubicación exacta, así como el número total de luminarias, se incluyen en los planos de planta correspondientes a la instalación eléctrica del DOCUMENTO N°2: PLANOS.

12.4 Ventilación y detección de CO

Se proyecta una red de ventilación mecánica en la que la red de admisión se dimensionará para 120l/s por cada plaza y 150l/s por cada plaza para la red de extracción.

En total se proponen 4 circuitos de extracción y 5 circuitos de admisión en cada planta.

Y con ello obtenemos las dimensiones de las aberturas para cada circuito que pueden ser consultadas en detalle en el [Anejo 14 – Instalaciones](#) del presente documento

Detectores de CO

Estarán constituidos por soporte y equipo captador, para concentraciones de monóxido de carbono superiores a 50 ppm que las transformara en impulsos eléctricos que serán monitorizadas mediante una central de detección microprocesada.

Se instalan un total de 18 detectores por planta.

12.5 Protección contra incendios

La instalación contra incendios constará de los siguientes elementos:

Extintores

Se instalarán un total de 16 extintores en la Planta 0, 16 en la Planta -1 de polvo seco ABC de 6 kg de capacidad a una altura de 1,5 metros del suelo en los puntos indicados en el DOCUMENTO N°2 PLANOS.

Boca de incendios

El Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios establece que las BIE no estén separadas por más de 50m entre sí y que la distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la BIE más próxima será de menos de 25m.

Se instalarán un total de 2 bocas de incendio en la Planta 0 y 2 en la Planta -1 que irán montados sobre soporte rígido y cuyo centro quedará a 1,5m del suelo.

Estarán conectadas a la Red municipal de abastecimiento de agua con llave de corte, contador, llave de retención y vaciado de pruebas.



Sistema de detección de incendios

La detección se hará a partir de detectores termovelocimétricos, que se distribuirán a lo largo de todo el aparcamiento, además de pulsadores manuales. El incremento de la temperatura es detectado por una cabeza detectora que emite una señal de alarma.

Se instalan 87 detectores repartidos entre las dos planta.

Campanas de alarma

Se instalan campanas de alarma contra incendio para advertir a la gente de la situación de emergencia.

Se colocan 1 en la Planta 0 y 1 en la Planta -1 y dos exteriores.

Señalización

En cumplimiento de la norma CTE-SI, se señalizarán todos los elementos de que consta la instalación de protección contra incendios, con indicativos de 420x420 mm. Las señales serán foto-luminiscentes, de tal forma que puedan ser visibles en caso de contar con iluminación deficiente.

12.6 Circuito cerrado de televisión

Se instalará un circuito cerrado de televisión para poder realizar las labores de vigilancia de una manera más sencilla para lo que se instalarán un total de 14 cámaras direccionables que enviarán la señal a unos monitores situados en la sala de control.

12.7. Sistema de guiado de plazas

El sistema de información al usuario y guiado a plaza está pensado para facilitar al usuario la búsqueda de una plaza de parking de forma rápida y eficaz lo que se traduce en una importante

eficiencia energética evitando un sobreuso del sistema de ventilación así como un menor gasto del pavimento.

Además el sistema permite analizar los niveles de ocupación en distintos periodos de tiempo y tomar decisiones de cara a mejorar la explotación del estacionamiento.

El sistema estará formado por una red de sensores *sonar* situados encima de cada una de las plazas de aparcamiento con iluminación LED de alta luminosidad, rótulos indicativos en las calles de circulación para el guiado de los vehículos y una unidad central de control y gestión.

13. Albañilería, carpintería y acabados

13.1. Particiones interiores

Las divisiones interiores se realizan mediante ladrillo hueco.

Para los tabiques que cierran cuartos secos se empleará fábrica de ladrillo hueco visto.

Para los aseos se empleará para el cierre interior fábrica de ladrillo hueco simple a media asta recibido con mortero y acabado con un alicatado con azuleo liso.

Los cerramientos que dan a la zona de aparcamiento serán de hormigón visto con pintura indicativa o de placas de policarbonato según corresponda.

13.2. Pavimentos

En las zonas de los aseos se dispondrá de un solado de gres de 30x30cm con alto porcentaje de reflectancia antideslizante, recibido con mortero de cemento y con un rodapié del mismo material de 7cm.

Para las zonas de puesto de control y accesos peatonales se dispone un solado de gres de 30x30cm recibido con mortero de cemento y rodapié de 7cm del mismo material.



Para el resto del aparcamiento, lo cual incluye zonas de aparcamiento, calles de circulación, almacenes y cuartos de instalaciones se opta por un acabado de hormigón pulido con acabado de pintura epoxi.

13.3. Techos

Los techos de los accesos peatonales, aseos, cuartos de instalaciones y puesto de control irán acabados con un falso techo formado por paneles prefabricados de cartón-yeso registrables.

El resto de techos del aparcamiento quedarán vistos.

13.4. Pintura

Para los pavimentos del aparcamiento se opta como se comentó por una pintura epoxi que irá sobre el hormigón pulido y que según la zona en la que se apliquen será:

- Calles de circulación: gris
- Plazas de aparcamiento: azul oscuro en la Planta 0 y naranja en la Planta -1
- Plazas para personas de movilidad reducida: azul claro

En los pilares y muros vistos en el interior del aparcamiento se aplicará una franja de pintura del mismo color que las zonas de paso, azul en la Planta 0 y naranja en la Planta -1.

13.5. Carpintería

13.5.1. Puertas

En cuanto a las puertas, se disponen diferentes tipos según su función.

-Las puertas de entrada a aseos y almacenes serán de chapa lisa con doble chapa de acero galvanizado de 1mm de espesor y panel intermedio pintada de 2,1 metros de altura y 0,85 metros de ancho con cerco de perfil de acero conformado en frío.

-Las puertas para entrar en la cabina de los retretes de dimensiones 65 x 210 mm.

-Todas las demás puertas dispuestas en el presente proyecto serán metálicas cortafuego de tipo EI-120, de 2,1 metros de altura y 0.90 metros de anchura, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, dotada de cierre automático por bisagra y manetas interior y exterior, con barra antipánico del lado anterior salvo las 2 puertas que dan directamente al exterior estarán en la Planta 0 serán de 1m de anchura.

13.5.2. Ventanas

En el puesto de control se dispondrá un paño fijo de dimensiones 3,05 x 1,20m de vidrio templado o similar, incoloro y de 10mm de espesor fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales con un sellado en frío con silicona incolora. Se instalará un ventanal de una sola hoja, con marco de aluminio anodizado en color natural de 15 micras sobre precerco de aluminio.

13.5.3. Barandillas

Es necesaria la colocación de barandillas en todos los accesos peatonales. Esto es debido a la obligación marcada por la Norma CTE-SU de su colocación cuando el ancho de los accesos



supere los 550 mm, y en ambos lados cuando el ancho supere los 1200 mm, situación que se verifica en todos los accesos peatonales que se encuentran en el aparcamiento.

Las barandillas serán metálicas de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales.

13.6. Fachada exterior

El cerramiento se resolverá con paneles de policarbonato translucidos de 20mm de espesor tintados de azul o naranja según la planta a la que pertenezcan. Se fijarán mecánicamente a forjados y pilares con perfiles metálicos. No tendrán juntas entre paneles que se engancharan con un sistema de machihembrado.

14. Normativa de obligado cumplimiento

Además de las normativas técnicas específicas de la estructura de hormigón armado, tales como la EHE-08, se ha observado en todo momento el cumplimiento de la normativa general de edificación, el Código Técnico de la Edificación en sus diferentes exigencias básicas, como queda justificado.

También se ha justificado el cumplimiento de la normativa de accesibilidad vigente, la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia (Ley de 20 de Agosto de 1997), así como el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley.

Además, se presta atención a los requisitos especificados en el Plan General de La Coruña.

15. Evaluación de efectos ambientales

En el anejo de Estudio de Impacto Ambiental se analizan pormenorizadamente los efectos ambientales generados por el proyecto. Como conclusión del mismo, y sin perjuicio de cualquier aclaración o ampliación que las Autoridades estimasen oportuna, se considera adecuadamente estudiado el Proyecto en cuestión, a fin de que pueda ser evaluada por la Administración la incidencia del Proyecto de construcción:

“Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza” sobre el entorno.

16. Estudio de gestión de residuos

En este anejo se sigue lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En esta normativa se establecen los requisitos mínimos de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

Se realiza una estimación de residuos a generar, de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER). En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

El presupuesto de gestión de residuos asciende a la cantidad de **4,052.30 €**

17. Estudio de seguridad y salud

El estudio de seguridad y salud en el trabajo establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y a las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.



El estudio servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y Obras públicas.

Será de obligatoriedad su inclusión en el proyecto ya que supera varios de los criterios mínimos que se establecen en su articulado.

El presupuesto de Seguridad y Salud asciende a **24,677.06 €**

18. Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía

El plazo estimado para la finalización de las obras será de DOCE (12) meses.

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO para todas las obras, contando a partir de la fecha de recepción provisional de las mismas, por considerar que transcurrido este estará suficientemente comprobado su funcionamiento.

En este plazo de tiempo el contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

19. Clasificación del contratista

La clasificación a exigir al contratista será:

- Grupo: C (Edificaciones)
- Subgrupo: 2 (Estructuras de fábrica u hormigón)
- Categoría: e

20. Revisión de precios

Debido a que no se cumplen los requisitos mínimos de tiempo exigidos no se hace necesaria la revisión de precios.

21. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			1,425,511.58
13.00	% Gastos generales		185,316.51
6.00	% Beneficio industrial		85,530.69

SUMA DE G.G. y B.I.	270,847.20
21.00 % I.V.A.	271,417.40

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	2,052,594.12
----------------------------------	---------------------

22. Análisis económico de la inversión.

Para el presente proyecto de aparcamiento se ha completado el análisis de la demanda para ver la ocupación media a lo largo del año llegando una 50.8% de ocupación en el intervalo de 18 horas entre las 7:00 y la 1:00. Con esto podemos elegir un precio por minuto para poder obtener una rentabilidad satisfactoria.

Tras diversos cálculos detallados en el anejo de Análisis económico de la inversión llegamos a una precio de 1.44 céntimos/minuto para poder recuperar la inversión en tan solo 5 años y a partir de entonces conseguir una buena rentabilidad de la parcela.



23. Informe de supervisión

Conforme al artículo 125 del Real Decreto Legislativo 3/2011 y debido a que la cuantía del contrato de obras es superior a 350.000 € los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión del proyecto conforme se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica que resulte de aplicación.

24. Declaración de obra completa

La obra objeto del presente Proyecto incluye todos los trabajos accesorios que la convierten en ejecutable y comprende todos los elementos necesarios para su explotación, y por lo tanto se considera que reúne todas las condiciones reflejadas en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y cumple asimismo con el Art. 58 del “Reglamento General de Contratación del Estado”.

El proyecto " Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza (La Coruña)” se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.

25. Documentos de los que consta este proyecto.

Documento Nº1: Memoria

- Memoria descriptiva
- Memoria justificativa:

Anejo Nº	1	-	Objeto del proyecto
Anejo Nº	2	-	Estudio Previo
Anejo Nº	3	-	Cartografía, topografía y replanteo.
Anejo Nº	4	-	Estudio sísmico
Anejo Nº	5	-	Análisis de la demanda
Anejo Nº	6	-	Geotecnia
Anejo Nº	7	-	Análisis de alternativas
Anejo Nº	8	-	Servicios afectados
Anejo Nº	9	-	Proceso constructivo
Anejo Nº	10	-	Movimiento de tierras
Anejo Nº	11	-	Cálculo estructural
Anejo Nº	12	-	Accesos peatonales
Anejo Nº	13	-	Albañilería y carpintería
Anejo Nº	14	-	Instalaciones
Anejo Nº	15	-	Cumplimiento del CTE
Anejo Nº	16	-	Señalización
Anejo Nº	17	-	Cumplimiento de la normativa de accesibilidad
Anejo Nº	18	-	Estudio del impacto ambiental
Anejo Nº	19	-	Estudio de seguridad y salud
Anejo Nº	20	-	Plan de obra
Anejo Nº	21	-	Gestión de residuos
Anejo Nº	22	-	Clasificación del contratista
Anejo Nº	23	-	Fórmula de revisión de precios
Anejo Nº	24	-	Justificación de precios
Anejo Nº	25	-	Presupuesto para el conocimiento de la Administración
Anejo Nº	26	-	Análisis económico de la inversión
Anejo Nº	27	-	Declaración de la obra completa
Anejo Nº	28	-	Reportaje fotográfico



Documento N°2: Planos

1	Situación general	
1.1	Situación general	
1.2	Emplazamiento	
1.3	Replanteo	
2	Planos en Planta	
2.1	Planta -1	
2.2	Planta 0	
2.3	Acotaciones planta -1	
2.4	Acotaciones planta 0	
2.5	Secciones principales	
3	Circulación en el aparcamiento	
3.1	Circulación planta -1	
3.2	Circulación planta 0	
4	Movimiento de tierras	
4.1	Perfiles en planta	
4.2	Perfiles (1)	
4.3	Perfiles (2)	
5	Estructuras	
5.0	Materiales	
5.1	Planta de replanteo de pilares	
5.2.1	Cimentación y tabla de cimentación	
5.2.2	Detalles constructivos cimentación	
5.3.1	Armadura de punzonamiento	del Forjado 1
5.3.2	Armadura longitudinal inferior	del Forjado 1
5.3.3	Armadura longitudinal superior	del Forjado 1
5.3.4	Armadura transversal inferior	del Forjado 1
5.3.5	Armadura transversal superior	del Forjado 1
5.3.6	Armadura de punzonamiento	de cubierta
5.3.7	Armadura longitudinal inferior	de cubierta
5.3.8	Armadura longitudinal superior	de cubierta
5.3.9	Armadura transversal inferior	de cubierta
5.3.10	Armadura transversal superior	de cubierta
5.4.1	Armado inferior rampa	
5.4.2	Armado superior rampa	
5.4.3	Pórticos de rampa	
5.4.4	Pórticos de rampa	
5.5	Escalera	
5.6.1	Muros de contención en planta	
5.6.2	Muros pantalla	
5.6.3	Muros de sótano	
6	Instalaciones	
6.1.1	Ventilación	Planta 0
6.1.2	Ventilación	Planta -1

6.2.1	Abastecimiento	Planta 0
6.2.2	Abastecimiento	Planta -1
6.3.1	Saneamiento	Planta 0
6.3.2	Saneamiento	Planta -1
6.3.3	Evacuación de aguas en cubierta	
6.4.1	Iluminación	Planta 0
6.4.2	Iluminación	Planta -1
6.5.1	Seguridad frente a incendios	Planta 0
6.5.2	Seguridad frente a incendios	Planta -1
6.6.1	Control de aparcamiento	Planta 0
6.6.2	Control de aparcamiento	Planta -1
7	Albañilería y carpintería	
7.1.1	Albañilería	Planta -1
7.1.2	Albañilería	Planta 0
7.2.1	Carpintería	Planta -1
7.2.2	Carpintería	Planta 0
7.3	Fachada	

Documento N°3: Pliego de prescripciones técnicas particulares

Documento N°4: Presupuesto

1. Mediciones
2. Cuadro de precios N°1
3. Cuadro de precios N°2
4. Presupuesto
5. Resumen de presupuesto



26. Conclusión

El proyecto que se presenta ha sido redactado conforme a la legislación vigente y cumple la normativa obligada para este tipo de proyectos, por lo que se somete a la consideración del tribunal académico competente para su aprobación si procediese.

La Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fernando Muñoz Méndez



Memoria Justificativa



Anejo nº1: Objeto del proyecto.



ÍNDICE:

1. Objeto del proyecto.



1. Objeto del proyecto

El presente proyecto se ha realizado debido a la necesidad de presentar un proyecto de fin de carrera para la obtención del título de Graduado en Ingeniería de Obras Públicas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y puertos de la Universidad de A Coruña.

El proyecto se ha realizado como si se tratase de un caso real, teniendo en cuenta las normativas vigentes y utilizando, en la medida de lo posible, datos reales.

Debido al carácter académico de este proyecto, en aquellos casos en los que por la inexistencia de datos o la falta de recursos por parte del autor no se haya tenido acceso a datos reales, se han supuesto ficticios, siempre manteniendo cierta coherencia con relación al tipo de obra y a la ubicación de la misma. Esta situación se produce, principalmente, en lo que concierne al terreno que nos encontramos en la zona, tanto a nivel geotécnico como de conocimiento de los servicios urbanos que discurren por la parcela y las afecciones que puede producir la construcción del aparcamiento en ellas.

A pesar de ser un proyecto académico, cumple toda la normativa vigente en materia de estructuras e instalaciones.



Anejo nº2: Estudio previo.



ÍNDICE:

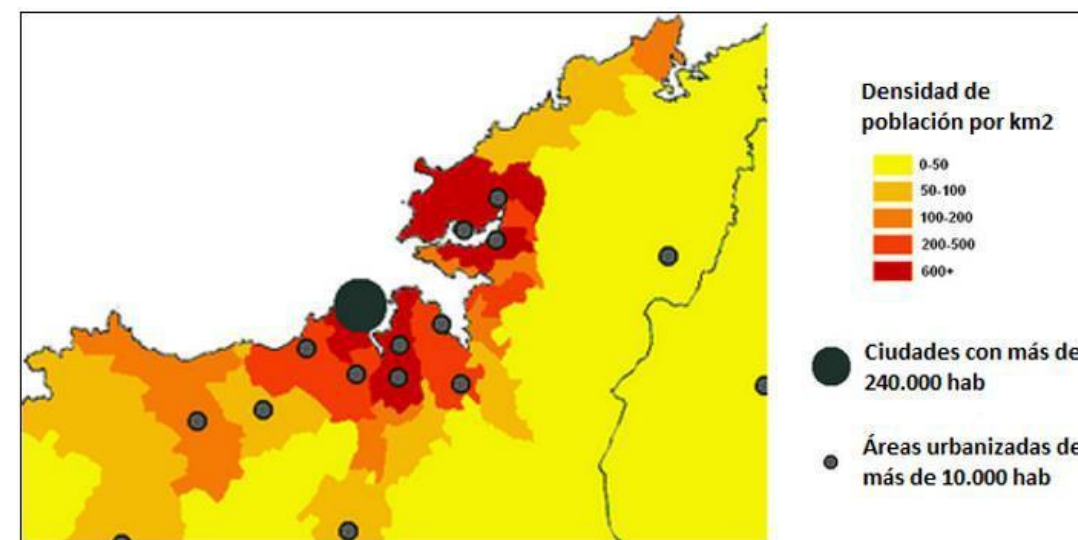
1. Objeto del anejo
2. Situación actual
3. Necesidades a satisfacer

1. Objeto del anejo

El presente anejo tiene como finalidad la descripción de la problemática existente con la movilidad en la zona de La Coruña y las necesidades requeridas para solucionarlas.

2. Situación actual

La Coruña se encuentra en el noroeste de Galicia en el denominado Golfo Ártabro y es la segunda ciudad más poblada de Galicia con 246.146 habitantes. Es importante destacar que debido a su situación geográfica, rodeada en gran parte por el Océano Atlántico que limita su crecimiento, su Área Metropolitana se ha convertido en la zona de expansión de la ciudad sumando aumentos de población de hasta el 20%.



Como se puede ver por la tasa de motorización que mide la cantidad de vehículos motorizados por habitante, los ayuntamientos más alejados de la ciudad tienen unas tasas de vehículos mayores que los más cercanos siendo además todos los valores en el Área Metropolitana mayores que en la ciudad.

Los desplazamientos diarios en la ciudad de La Coruña ascienden a más de 730.000 viajes siendo 562.623 de carácter interno y 167.795 de carácter externo (un 23% del total).

Municipios	Población 2004	Población 2012	Evolución 2004-2012	Tasa de motorización /1000 habit.
Abegondo	5.732	5.709	-0,40%	771
Arteixo	25.295	30.725	21,47%	670
La Coruña	2424.846	246.146	1,36%	571
Bergondo	6.413	6.712	4,66%	893
Betanzos	12.990	13.565	4,43%	640
Cambre	20.919	23.879	14,15%	655
Carral	5.453	6.130	12,42%	762
Culleredo	24.640	29.416	19,38%	615
Oleiros	29.671	34.386	15,89%	674
Sada	12.453	14.922	19,83%	654
TOTAL	386.412	411.590	6,52%	-

Modo de transporte	Interno		Externo		Totales	
	Viajes/día	%	Viajes/día	%	Viajes/día	%
Vehículo privado	209.688	37,3	149.089	88,85	358.777	49,12
Transporte público	79.899	14,2	15.959	9,51	95.858	13,12
Pie	266.824	47,4	1.299	0,77	268.123	36,71
Bicicleta	2.125	0,4	345	0,21	2.470	0,3
Otros	4.087	0,7	1.103	0,66	5.189	0,71
Total	562.623	100	167.795	100	730.418	100
Total modos motorizado	293.674	52,2	166.151	99,02	459.825	62,95
Total modos no motor.	268.949	47,8	1.644	0,98	270.593	37,05

La mayoría de los movimientos externos se realizan mediante el vehículo privado quedando el transporte público relegado a valores inferiores al 10%.



Entre los factores señalados por los usuarios para la utilización de un medio de transporte frente al otro se señalan la comodidad o la insuficiente oferta del transporte público. Ello es debido en parte a la dispersión de los usuarios del transporte público en muchas de las zonas del área metropolitana lo que impide ofrecer un transporte público de calidad y lo suficientemente competitivo como para competir con el vehículo privado.

Esto produce un aumento de uso del transporte privado que requiere una mayor inversión en infraestructura para permitir una movilidad urbana satisfactoria.

3. Necesidades a satisfacer

Dado que la zona comercial de la Coruña es un centro de comercio para todos los ciudadanos y además es un gran generador de empleo necesita para que exista la posibilidad de un crecimiento económico de mejores posibilidades de aparcamiento en la zona, especialmente si se plantea en un futuro próximo la humanización del panorama urbano coruñés con la consecuente reducción de plazas en superficie.

Por tanto se procederá a diseñar un aparcamiento que cubra la demanda generada por estos establecimientos.



Anejo nº3: Cartografía, topografía y replanteo.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Cartografía
3. Topografía
4. Replanteo



1. Objeto del anejo

El objeto del presente anejo es definir la topografía de la zona de proyecto. Además se indican las fuentes consultadas para la obtención de la cartografía que se utilizará y se definirán las bases de replanteo de la obra.

2. Cartografía

La cartografía usada en el proyecto será la suministrada por el Ayuntamiento de La Coruña en formato dwg.

3. Topografía

La parcela, en la que está situada en la actualidad de la calle Maestranza con la avenida Metrosidero, en la que se pretende construir el aparcamiento subterráneo, actualmente se trata de un solar sin pavimentar con una arena densa en superficie, tiene una pendiente considerable en dirección NE (20%) y una más ligera en dirección NO (4%). Con unas cotas que oscilan entre los 20m y 15 m.

4. Replanteo

Para el replanteo de los diferentes elementos del proyecto se definen unos puntos fijos a través de sus coordenadas U.T.M., que constituyen las bases de replanteo. A partir de ellas se pueden realizar las labores de posicionamiento y comprobación en la obra de los distintos elementos definidos en el proyecto. Especialmente la geometría de la estructura de hormigón armado que constituye el aparcamiento.

1. Criterios de implantación

Los puntos fijos que constituyen las bases de replanteo, deben elegirse de tal forma que cumplan las siguientes condiciones:

- Los puntos han de permanecer inmóviles durante la ejecución de las obras, por lo que no se toman puntos en ninguna de las zonas afectadas por los movimientos de tierras.
- Deben ser visibles por lo menos otras dos bases desde cada uno de ellos, para poder efectuar la triangulación con garantías. No se pueden encontrar a mucha distancia unos de otros.
- Deben definir completamente las obras, es decir, todos los puntos singulares de la parcela, intersección entre alineaciones de muros, pilares... deben poder ser vistos desde al menos dos bases.
- Con objeto de no dificultar las visuales de los puntos a replantear, en la medida de lo posible las distancias entre las bases de replanteo no serán excesivamente grandes.
- Todas las bases de replanteo se definirán mediante sus coordenadas rectangulares U.T.M.

2. Bases de replanteo

Dadas las dimensiones de la obra y basándose en las condiciones anteriores que se han de cumplir, se han establecido tres bases de replanteo.

- Las bases se materializan y se marcan en la superficie mediante hitos que permanecerán fijos y visibles durante todo el tiempo que dura la obra.
- En documento N°2 se detallan en planta las bases de replanteo.
- Las coordenadas U.T.M. de las bases de replanteo seleccionadas son las siguientes:

Bases	X (m)	Y (m)
B1	549235.378	4802304.057
B2	549285.587	4802314.685
B3	549307.849	4802249.452



Anejo nº4: Estudio sísmico.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Aplicación de la norma
3. Conclusión



1. Objeto del anejo

En este anejo se analizará el riesgo de sismicidad en la zona de actuación según el Real decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), en la que se establecen las condiciones técnicas que han de cumplir las estructuras de edificación, a fin de que su comportamiento, ante fenómenos sísmicos, evite consecuencias graves para la salud y seguridad de las personas, evite pérdidas económicas y propicie la conservación de servicios básicos para la sociedad en casos de terremotos de intensidad elevada.

2. Aplicación de la norma

2.1. Clasificación de las construcciones

A los efectos de la norma NCSE-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada.

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal.

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial.

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

-Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.

-Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas. -Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.

-Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.

-Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.

-Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. Que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.

-Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos. Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.

-Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

-Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

2.2 Criterios de aplicación de la norma

El ámbito de aplicación de esta norma se extiende a todos los proyectos y obras de construcción y conservación de edificación de nueva planta. Además en los casos de reforma o rehabilitación también se regirán por la mencionada norma. A mayores será de aplicación a los demás tipos de construcciones si no se aprueban para las mismas normas o disposiciones específicas.

Se excluyen de aplicación:

- Las construcciones de importancia moderada.
- Las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0.04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- Las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a $0.08g$. No obstante la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo a_c es igual o mayor de $0.08g$.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de $0,08 g$ e inferior a $0,12 g$, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica básica es igual o superior a $0,12 g$, un máximo de dos.

2.3. Aceleración sísmica de cálculo

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica adjunto.



Éste mapa suministra, en relación al valor de la gravedad g , la aceleración sísmica básica a_b y el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En el Anejo 1 de la citada norma se detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a $0,04 g$, junto con los del coeficiente de contribución K .

Para la Provincia de A Coruña los únicos valores iguales o superiores a $0.04g$ son los siguientes:

Municipio	a_b/g	K
GALICIA		
Provincia de A Coruña		
Melide	0,04	(1,0)
Santiso	0,04	(1,0)
Toques	0,04	(1,0)

Por lo tanto, para la zona de actuación situada en la ciudad de La Coruña la aceleración básica será menor de $0.04g$.



3. Conclusión

Debido a que el proyecto es de una obra de importancia NORMAL y está ubicado en una zona en la que la aceleración sísmica básica es menor de 0.04g no será necesario considerar acciones sísmicas.



Anejo nº5: Análisis de la demanda



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Área de influencia
3. Generadores de la demanda
 - 3.1. Demanda de actividades
 - 3.2. Demanda residencial
4. Análisis de la oferta
 - 4.1. Oferta aparcamientos
 - 4.2. Oferta superficie
5. Demanda de plazas

1. Objeto del anejo

En este anejo se realizará un cálculo analítico del número de plazas que demanda el área de influencia del aparcamiento subterráneo. Para ello se seguirán las recomendaciones del *The Dimensions of Parking* documento generado por el NPA (National Parking Asotiation) y se realizará un estudio por métodos aproximados.

Se harán recuentos del número de plazas ofertadas en el área de influencia del aparcamiento, tanto en superficie como por otros aparcamientos y se calculará entonces el número de plazas máximo para un diseño de parking no sobredimensionado.

2. Área de influencia

El área de influencia se del aparcamiento se calculará en base a la distancia máxima que tolerará el usuario caminar a pie desde el solar de proyecto.

Dependiendo del tipo de actividad a realizar, la distancia que uno está dispuesto a recorrer variará, siendo los valores más habituales 150m en línea recta para fines residenciales y un tiempo máximo de 10 minutos caminando para fines no residenciales como ir al trabajo, de compras o a un restaurante lo cual equivale a unos 600 metros en línea recta.

Actividad	Distancia (m)
Residencial	150
No residencial	600

De esta manera podemos ver en un mapa que zonas se verán afectadas por la creación del nuevo espacio de estacionamiento y podremos calcular los generadores de demanda.



Ilustración 1: Zonas de influencia

3. Generadores de demanda

En nuestra área de influencia podemos encontrar una amplia zona comercial correspondiente a la calle real y alrededores configurado como un espacio mixto entre tiendas de venta de ropa y otros bienes así como de restauración.

Además existe una zona residencial en la ciudad vieja que se encuentra en el área de influencia residencial.

3.1. Demanda de actividades

Para calcular la demanda de actividades seguiremos las recomendaciones encontradas en:

- "The Dimensions of Parking. Third edition." Washington D.C. ULI (Urban Land Institute) - PA (National Parking Association).

En la cual se establecen diferentes parámetros para distintas actividades en que se multiplicarán por al área para obtener la demanda de plazas.



Uso terreno	Plazas entre semana		Plazas Fin de semana	
	Visitante	Empleado	Visitante	Empleado
Zona comercial pequeña	2.9	0.7	3.2	0.8
Zona comercial grande	3.2	0.80	3.60	0.90
Restaurante familiar	9.00	1.50	12.75	2.25
Restaurante comida rápida	12.75	2.25	12.00	2.00
Oficinas	0.30	3.50	0.03	0.35

Las unidades detalladas en la anterior tabla se refieren a número de plazas por cada 1000 pies cuadrados o lo que es igual por cada 93 metros cuadrados.

Nuestro parking da acceso a un área comercial de unos 84,500.00 metros cuadrados una vez descontada la superficie de los viales peatonales.

La época del año con mayor demanda para las actividades seleccionadas se observa en Diciembre cuando tanto restaurantes, oficinas y comercios atraen el 100% de su demanda como se puede ver en la Ilustración 2.

Así mismo se ve que los fines de semana se concentra más tráfico de actividades de zonas comerciales y restauración pero que las oficinas tienen menos tráfico, como las primeras tendrán mayor peso para nuestro análisis seleccionaremos el fin de semana como día de diseño.

Dentro del día existe un factor horario a tener en cuenta, ya que las horas de máxima ocupación de las oficinas no coinciden con las de los centros comerciales o restaurantes, en la Ilustración 3 se puede observar que a la hora de la comida las oficinas tienen una ocupación del 90%, las zonas comerciales del 100% y la restauración del 70%. Usaremos estos factores para ponderar la demanda generada por las distintas actividades.

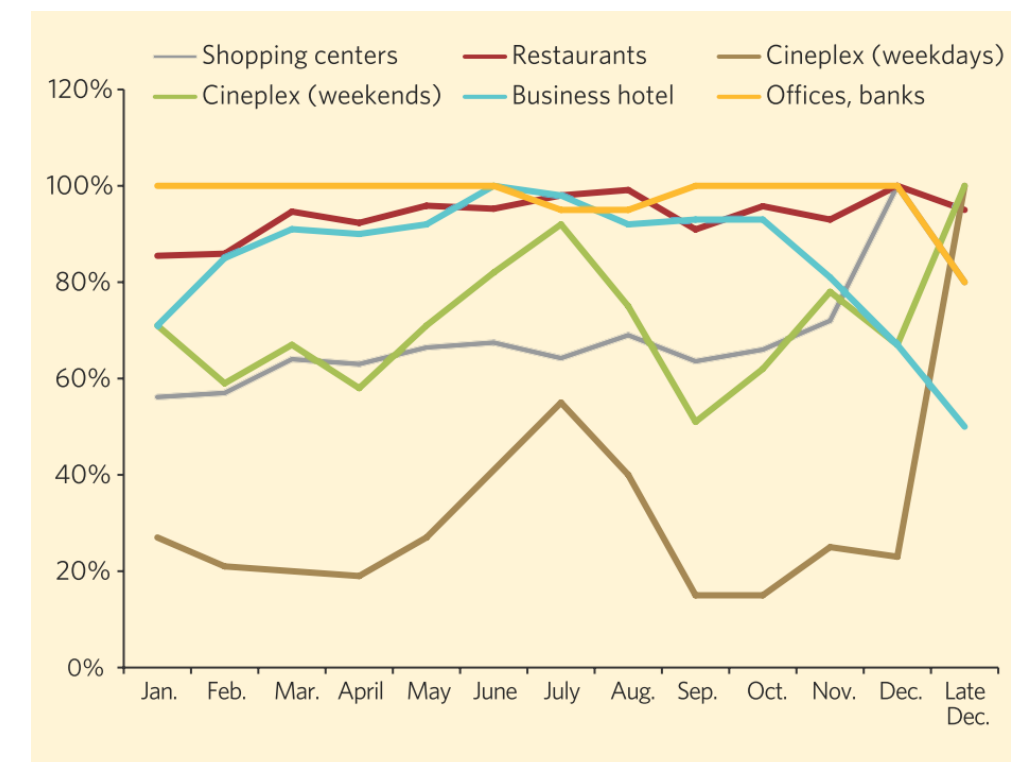


Ilustración 2: Demanda a lo largo del año.

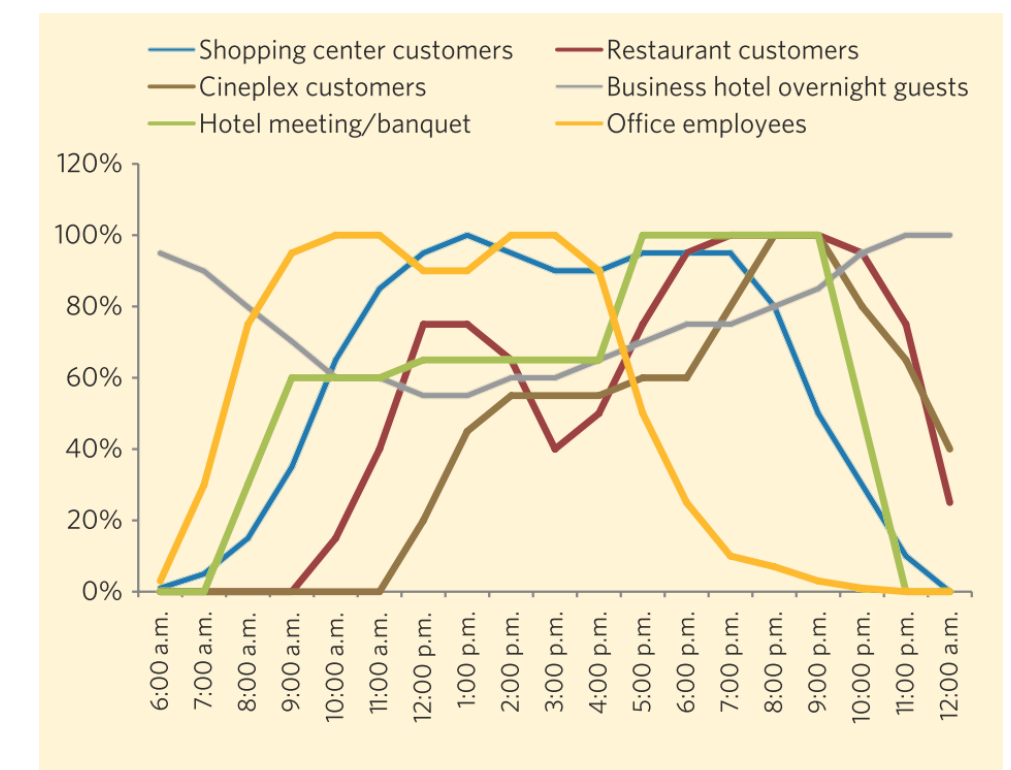


Ilustración 3: Demanda a lo largo del día.



Para poder estimar la importancia de cada una de las zonas en nuestra área de diseño se realiza un análisis de campo para comprobar los porcentajes para los cuales se divide cada actividad.

Zonas comerciales	Restaurantes familiares	Comida rápida	Oficinas
50%	10%	20%	20%

La zona comercial se considera un punto y medio entre pequeña y grande por no sobrepasar los 56,000 metros cuadrados que necesita para ser grande y se interpolará el número de plazas por cada hectárea.

Actividad	Área (m2)	Plazas por ha.	Demanda de plazas	Ocupación hora diseño	Demanda Total
Comercial	44250	4.25	1880.625	100%	1,881
Restaurante Familias	8440	15	1266	70%	886
Restaurante comida rápida	16880	14	2363.2	70%	1,654
Oficinas	16880	0.68	114.784	90%	103
Total	86450	-	-	-	4,524

3.2. Demanda residencial

Para calcular la demanda residencial se observarán las viviendas existentes dentro de un círculo de 150 m desde el aparcamiento que es lo que se estima que una persona caminará hasta un aparcamiento residencial.

Luego sencillamente se calcula la demanda contando en aquellos edificios que carezcan de aparcamiento subterráneo y se estima que un edificio sin aparcamiento tendrá una demanda de una plaza por vivienda.

Edificios sin aparcamientos	Viviendas totales
25	184

4. Análisis de oferta

4.1. Oferta aparcamientos

Observamos en la zona unos cuando aparcamientos de acceso público ofertando plazas estas plazas se tienen que tener en cuenta para poder hacer un análisis correcto de la demanda a satisfacer:

Aparcamiento	Plazas
Aparcamiento del Parrote	603
Avenida Metrosidero	477
María Pita	105
Cantones Village	460
Parking de los Cantones	1,006
Total	2,605

4.2. Oferta superficie

Un recuento en superficie del área nos da un total de 1656 plazas.

5. Demanda de plazas

Según nuestros cálculos podemos estimar el número de plazas que puede absorber la zona de estudio simplemente restando a la necesidad de demanda que generan todas las actividades la cantidad de plazas ofertadas.

Por tanto la demanda potencial queda en **263 plazas**, es decir, que un aparcamiento diseñado con un tamaño mayor al dado estará sobredimensionado y no se llenará. En el



análisis de alternativas se buscará presentar opciones que consigan satisfacer la demanda existente manteniéndose siempre por debajo del límite impuesto.



Anejo nº6: Geotecnia.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Características generales del terreno
3. Trabajos de campo
 - 3.1. sondeos rotatorios
 - 3.2. Ensayos de penetración dinámica
 - 3.3. Ensayos de laboratorio.
4. Interpretación de los resultados.
 - 4.1. Estratigrafía
 - 4.2. Perfil estratigráfico
5. Conclusiones y recomendaciones para cimentación

APENDICE 6.1: Localización de los trabajos de campo

APENDICE 6.2: Resultados de los sondeos y ensayos dinámicos

APENDICE 6.3: Perfil estratigráfico



1. Objeto del anejo

El objetivo de este anejo es la caracterización geotécnica de los solares cercanos a la calle Maestranza, con el fin principal de obtener la información necesaria del terreno para la elección de una correcta solución a la ejecución de un aparcamiento subterráneo.

Se indicarán los trabajos de campo y de laboratorio que será necesario llevar a cabo para la obtención de los parámetros geotécnicos del terreno. Dado que no es posible la realización de ensayos y campañas de campo por tratarse de un proyecto académico, se utilizarán los ya realizados previamente en el proyecto de un aparcamiento cercano situado en la avenida Metrosidero.

2. Características generales del terreno.

El Mapa Geotécnico General, hoja 2º-1, establece las características generales de la ciudad de A Coruña y sus proximidades. De esta forma obtenemos una primera aproximación en relación a las propiedades y el comportamiento del terreno de la zona de estudio.

Observamos que, dentro de la región I, la zona de las proximidades de la Ciudad Vieja, comprendiendo la zona de interés de nuestro proyecto, se define dentro del área I 3. A continuación de procederá a señalar lo indicado en el Mapa Geotécnico en relación a esta zona.

Características Generales: Litológicamente está formada por rocas granudas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general compactas y resistentes a la erosión, si bien puntualmente pueden aparecer en su masa zonas arenosas, ligeramente cementadas, procedentes de alteración.

Sustrato: Se observa en el mapa que los granitos ocupan toda la zona de La Coruña. Sin embargo, esto se puede deber a un factor de escala, pues como ya ha sido comentado, en el Mapa Geológico Nacional se distinguen granodioritas en la zona.

Características geomorfológicas: Su morfología varía desde acusada a muy acusada, dando sobre el terreno formas vigorosas, si bien bastante redondeadas, y en las cuales se mezclan zonas de rocas alteradas coherentes y con escasa consistencia, con otras de rocas sanas y competentes. Se presentan formas acastilladas en cuanto a modelado y, por lo general, el recubrimiento es escaso.

Fenómenos de alteración: Es uno de los problemas geomorfológicos más importantes en esta zona. En cuanto a la alteración de las rocas eruptivas – Granitos y granodioritas, se señala lo siguiente:

-En general, los bloques alterados en capas concéntricas constan de un núcleo relativamente fresco, con una serie de cubiertas alteradas, incrementándose el estado de alteración regularmente de dentro a fuera y a través de la sucesión de envolturas.

-En el proceso de alteración intervienen el oxígeno, el agua y posiblemente el anhídrido carbónico.

-Parece probable que las cubiertas esferoidales de estas rocas resultan de la oxidación e hidratación de minerales silicatados. En cualquier caso, la masa está en principio subdividida por planos que dan origen a bloques paralelepípedicos. En estas condiciones, el agua se infiltra y ataca por partes a cada bloque, la alteración se verifica a lo largo de todas las caras y muy especialmente en las aristas y los vértices. Como resultado de la hinchazón, en las partes más externas del bloque se producen tensiones internas, las cuales cuarteán la roca a lo largo de superficies curvas, produciendo una superficie concéntrica, que posteriormente la acción meteórica va ampliando hacia el interior.

-El tipo y el color de la alteración, y del suelo formado, así como la velocidad de formación, depende del material de origen.

Características hidrológicas: Las rocas que afloran en ella se consideran, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad ligada al mayor o menor grado de tectonización.

Sus condiciones de drenaje, por escorrentía superficial muy activa y se designan como favorables, siendo la posibilidad de aparición de áreas de encharcamiento muy reducida, y estando condicionada a zonas planas o ligeramente convexas.

La aparición de agua a distintas profundidades se dará aisladamente y está siempre conectada a zonas de fracturas con relleno posterior.

Características geotécnicas: Sus características mecánicas son óptimas. Admiten capacidades de carga alta, siendo la magnitud de los asentamientos que pueden aparecer o nula o muy reducida.

Los problemas que ocasionalmente podrán aparecer, y que puntualmente harán descender la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos, estarán relacionados con recubrimientos arenosos.

Interpretación geotécnica de los terrenos: El terreno podría presentar problemas de tipo litológico y geomorfológico relacionados con el distinto grado de alteración de los granitos y granodioritas que, o bien pone en contacto rocas compactas de elevada capacidad de carga con terrenos sueltos, ligeramente cementados y de capacidad de carga media, o bien crea amplias zonas totalmente alteradas, fácilmente desmoronables, y de características geotécnicas bastantes diferentes a las del resto. Por ello conviene analizar las variaciones litológicas de las rocas.



Ilustración: Fragmento de la Hoja 1 Geológica Nacional.

3. Ensayos de campo

Para este proyecto se realizarán trabajos de campo que permitan, teniendo en cuenta lo descrito en el apartado anterior, obtener un conocimiento más preciso de las características del terreno a estudiar.

Se realizarán por tanto tres (3) sondeos de rotatorios que se denominarán SR-1, SR-2 y SR-3 mediante los cuales podremos obtener muestras del terreno que permitan su uso en el laboratorio además de por inspeccionar visualmente los distintos terrenos encontrados. También se realizarán dos (2) ensayos de penetración dinámica con borros para descubrir distintas características mecánicas del suelo.

La localización de estos ensayo se encuentra en el Apéndice nº1.

3.1. Sondeos rotatorios

Se realizan sondeos con recuperación continua de testigos, distribuidos en el área que ocupará la edificación.

El útil perforador es una sonda con cabezal a rotoperCUSión y penetrómetro automático. La perforación se realiza con corona de Widia y diamante con un diámetro durante todo el proceso de 86mm. Durante la ejecución de los sondeos se han tomado muestras inalteradas o parafinadas para su posterior envío a laboratorio. El material recuperado en este ensayo es una muestra alterada, que puede utilizarse para la realización de ensayos geotécnicos.

El ensayo dará una idea de las densidades en los materiales ensayados. Los resultados de los sondeos a rotación se muestra en el Apéndice Nº2.

3.2. Ensayos de penetración dinámica

Se han realizado 4 ensayos de penetración dinámica continua, con equipo Borros, distribuidos en toda la superficie a edificar. El ensayo consiste en la hincA en el terreno de un tronco de



cono de penetración cuya base tiene una superficie de 16 cm² y ángulos en la punta de 45°, mediante el golpeo sucesivo de una masa de 63,5 kilogramos que cae libremente desde una altura de 50 cm. Se mide el número de golpes necesarios para hincar el cono 20 centímetros en el subsuelo, llevando la prueba hasta que se obtiene rechazo, que se alcanza cuando $N_{20} > 100$ golpes o cuando se obtiene constante una resistencia adecuada. Para mayor seguridad los rechazos son verificados mediante una segunda o tercera andanada.

Con los resultados obtenidos en cada ensayo se realiza la caracterización, agrupando por rangos y valorando los valores de N_{20} . Con este valor se hace el cálculo de la resistencia por punta, mediante la fórmula de hincas del holandés, y finalmente se valora la tensión admisible del sustrato.

Los resultados de los penetrómetros se definen en el Apéndice N°2 de este anejo.

3.3. Ensayos de laboratorio

Se han realizado 6 ensayos de laboratorio sobre el material rocoso extraído en los ensayos SR-1, SR-2 y SR-3 para obtener las características de la roca.

Todos los ensayos son ensayos de compresión simple. Sus profundidades y localizaciones se indican en la siguiente tabla.

Sondeo	Ensayo	Profundidad(m)
SR-1	MR-1	6.1-6.2
SR-1	MR-2	7.3-7.5
SR-1	MR-3	8.3-8.5
SR-2	MR-1	3.0-3.2
SR-3	MR-1	5.4-5.9
SR-3	MR-2	6.3-6.6

4. Interpretación de los resultados

4.1. Estratigrafía

De acuerdo con los sondeos realizados es posible definir el siguiente perfil estratigráfico.

Nivel I: Relleno antrópico granular, compuesto por jabres y arenas con algunos subniveles más limosos (0.90 – 6.00 m).

Nivel II: Arena gruesa limosa marrón oscuro con olor a materia orgánica. Su compacidad es baja, y solo se visualiza en el sondeo SR-3 de 2.40 a 3.00 m (ver apéndice 3.2) y se infiere en los ensayos de penetración PB1 y PB2 hasta los 3.20 -7.00 metros, donde hay un salto de compacidad brusco.

Nivel III: Granodiorita con grado de alteración de IV a II-I. En este nivel se incluyen los subniveles que pueden ser ripados o incluso excavados con maquinaria de gran potencia (debido a la fracturación de algunos subniveles) y los que a priori necesitaran medios percutidos o explosivos para su remoción. Aparecen desde los 0.90-7.50 m lo que revela un perfil muy irregular, típico en macizos graníticos.

El nivel freático del subsuelo varía de 1.20 metros en algunos puntos 5.00 metros de profundidad en otros. Según estos datos se ha previsto el sistema constructivo desarrollado en los planos que adjuntamos. Se ha previsto también un sistema de tuberías PVC ranuradas colocadas sobre grava bajo la solera del aparcamiento.

4.2. Perfil estratigráfico

Se generará un perfil estratigráfico y se adjuntará en el Apéndice N°3 de este documento en el cual se traza un perfil uniéndolos los puntos PB-1 y PB-2, para añadir más información al gráfico también introduciremos información de los sondeos rotatorios SR1, SR2 y SR3.

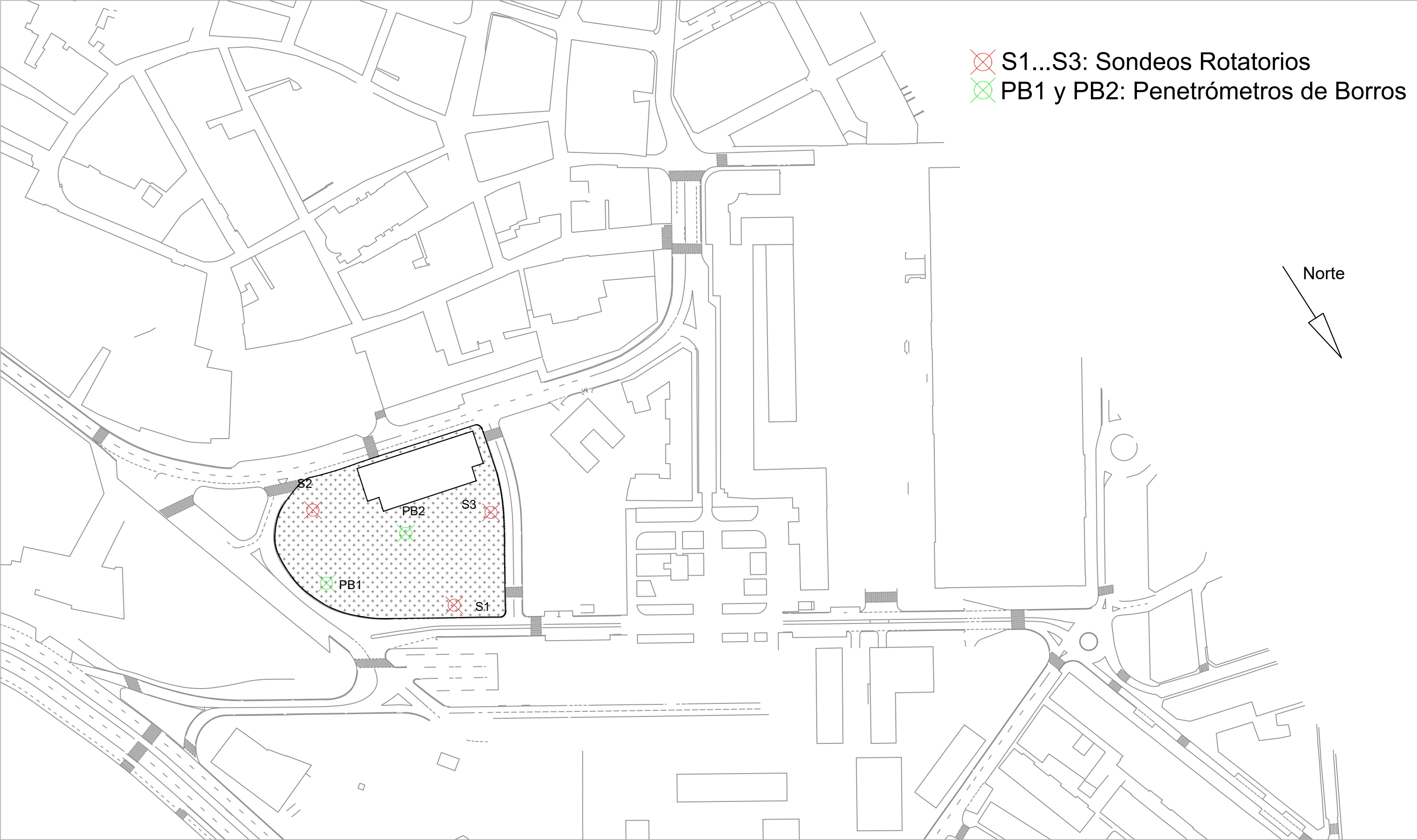
5. Conclusiones y recomendaciones para la cimentación.



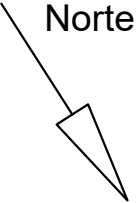
En vista de estos resultados se podrá resolver la cimentación de la estructura con un sistema de zapatas aisladas cimentadas en roca que se arriostrarán con vigas centradoras y de atado. Mantendremos en todo caso una tensión inferior a 0.67 MPa.



Apéndice nº6.1: Localización de los trabajos de campo.



⊗ S1...S3: Sondeos Rotatorios
⊗ PB1 y PB2: Penetrómetros de Borros





Apéndice nº6.2: Resultados de los sondeos y ensayos dinámicos.



OBRA: Aparcamiento Subterráneo en calle Maestranza SONDEO: SR-1			INICIO: 25/11/15 FIN: 30/11/15				UTIL PERFOR.: W+D DIÁMETRO : 86 MM		
Profundidad [m]	Columna litológica	Descripción del terreno	Nivel freático	Recuperación [%]	RQD [%]	Cotas SPT [m]	Nspt [30 cm]	Cotas Muestra	Ensayos de Laboratorio
0		Relleno antrópico, granular con subniveles más limosos. Restos de cascotes	4.6	71	0-6.0: 0	2.4-3.0	10		
1									
2				67					
3									
4				75					
5				75					
	83	6-6.8: 63							
	58			6.8-8.3: 21					
6					8.3-9.0: 90				
	6.0								
	6.8	7.3-7.5							
7	7.0			8.3-8.5					
8					Granodiorita g.a. II				
9						SR1-MR1 506 kp/cm2			
10		10.0							
		FIN DEL SONDEO							



OBRA: Aparcamiento Subterráneo en calle Maestranza			INICIO: 25/11/15				UTIL PERFOR.: W+D			
SONDEO: SR-2			FIN: 30/11/15				DIÁMETRO : 86 MM			
Profundidad [m]	Columna litológica	Descripción del terreno	Nivel freático	Recuperación [%]	RQD [%]	Cotas SPT [m]	Nspt [30 cm]	Cotas Muestra	Ensayos de Laboratorio	
0	0.9	Relleno y tierra vegetal.	1.2	67	1.8-2.4: 27 2-4-3: 33 3-3.4: 43 3.4-5.6: 54 5.6-6: 0 6-7: 10			3-3.2	SR2-MR1 718 kp/cm2	
1	1.2	Granodiorita g.a. III-IV		83						
	1.8	Granodiorita muy fracturada		67						
2	2.4	Granodiorita g.a. III-II, muy fracturada.		75						
3		Gradiorita gris g.a. II. Presenta en juntas algún resto de clorita. Muy fracturada entre 5.0 y 5.6 m.		88						
4				54						3-3.4: 43
5										3.4-5.6: 54
6										5.6-6: 0
7				7.0						70
FIN DEL SONDEO										



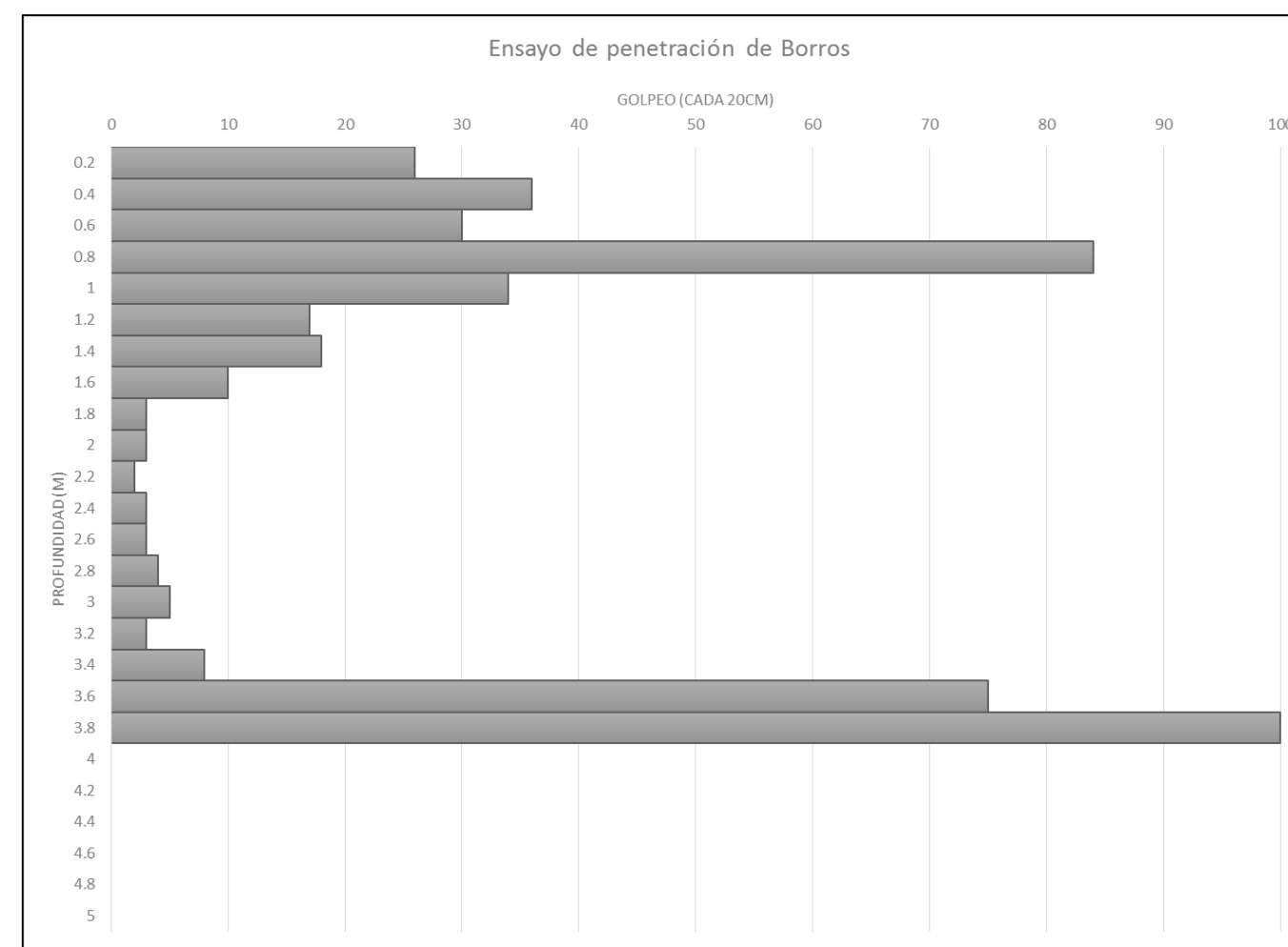
OBRA: Aparcamiento Subterráneo en calle Maestranza SONDEO: SR-3			INICIO: 25/11/15 FIN: 30/11/15				UTIL PERFOR.: W+D DIÁMETRO : 86 MM				
Profundidad [m]	Columna litológica	Descripción del terreno	Nivel freático	Recuperación [%]	RQD [%]	Cotas SPT [m]	Nspt [30 cm]	Cotas Muestra	Ensayos de Laboratorio		
0	1.8	Relleno antrópico heterogéneo	3	67							
1				75							
2	3.0	Arena gruesa limosa, marrón oscuro		67							
3				50	3.4-4.2:						
4	4.2	Granodiorita g.a. III-II, muy fracturada.		50	56						
				81							
5	7.0	Gradiorita gris g.a. II-I Presenta en juntas algún resto de clorita.		94	4.2-6.0: 67					5.4-5.9	SR3-MR1 811 kp/cm2
6				80	6-7: 75						
7											
FIN DEL SONDEO											



ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA BORROS

PB-1

Profundidad		NSPT
Inicio	Fin	
0	0.2	26
0.2	0.4	36
0.4	0.6	30
0.6	0.8	84
0.8	1	34
1	1.2	17
1.2	1.4	18
1.4	1.6	10
1.6	1.8	3
1.8	2	3
2	2.2	2
2.2	2.4	3
2.4	2.6	3
2.6	2.8	4
2.8	3	5
3	3.2	3
3.2	3.4	8
3.4	3.6	75
3.6	3.8	100
3.8	4	



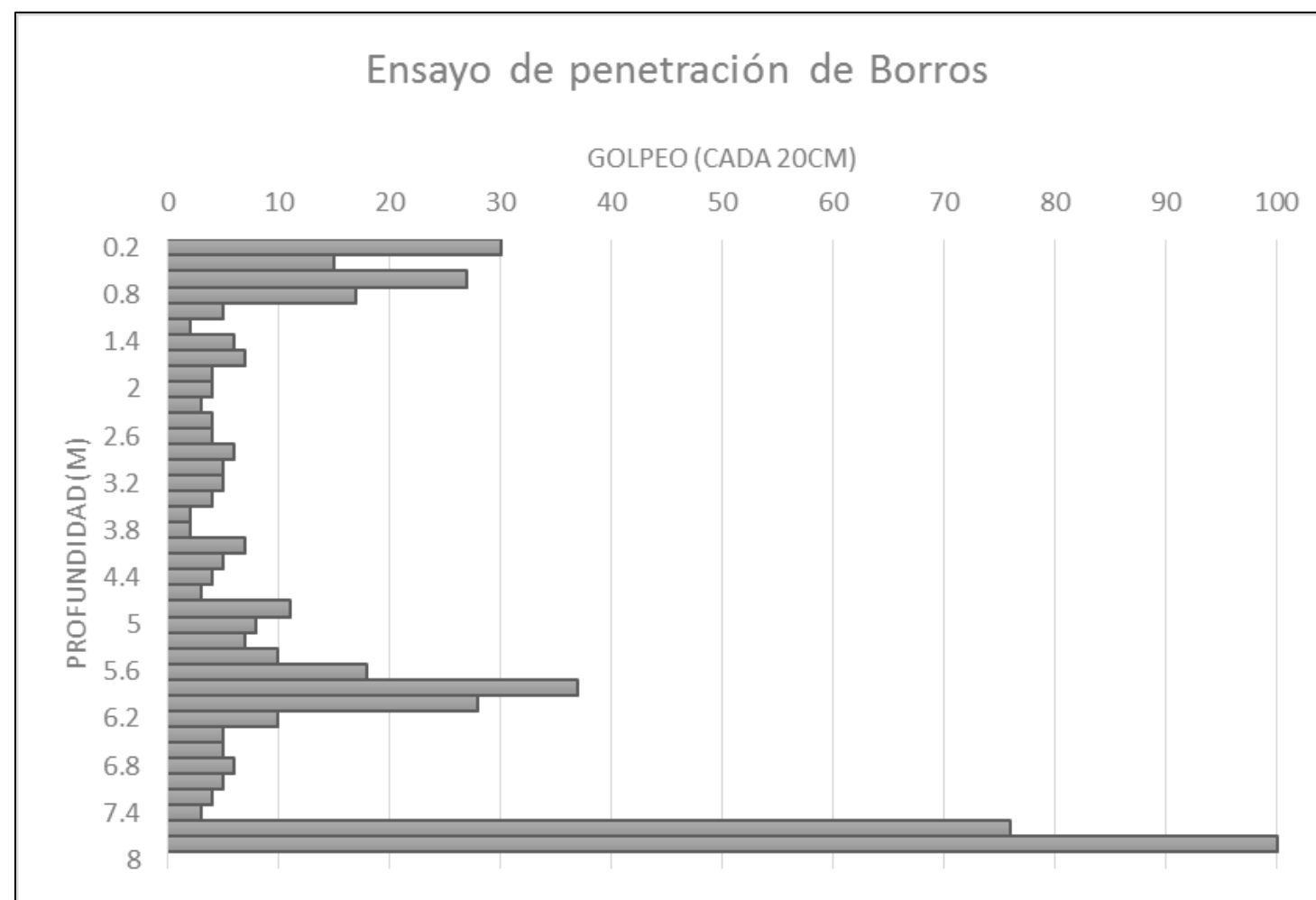


ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA BORROS

PB-2

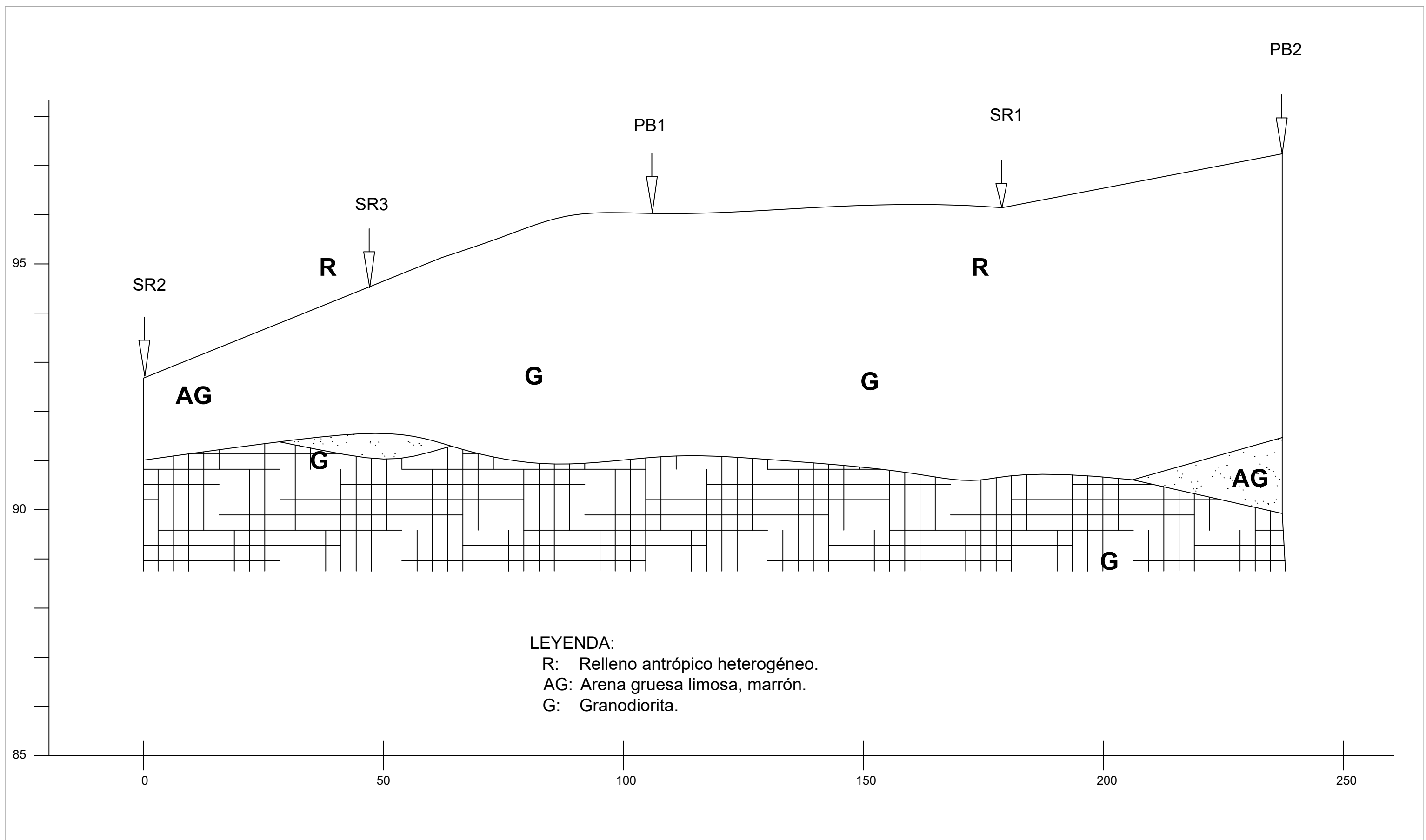
6.8	7	5
7	7.2	4
7.2	7.4	3
7.4	7.6	76
7.6	7.8	100
7.8	8	

Profundidad		NSPT
Inicio	Fin	
0	0.2	30
0.2	0.4	15
0.4	0.6	27
0.6	0.8	17
0.8	1	5
1	1.2	2
1.2	1.4	6
1.4	1.6	7
1.6	1.8	4
1.8	2	4
2	2.2	3
2.2	2.4	4
2.4	2.6	4
2.6	2.8	6
2.8	3	5
3	3.2	5
3.2	3.4	4
3.4	3.6	2
3.6	3.8	2
3.8	4	7
4	4.2	5
4.2	4.4	4
4.4	4.6	3
4.6	4.8	11
4.8	5	8
5	5.2	7
5.2	5.4	10
5.4	5.6	18
5.6	5.8	37
5.8	6	28
6	6.2	10
6.2	6.4	5
6.4	6.6	5
6.6	6.8	6





Apéndice nº6.3: Perfil estratigráfico.



Escuela Técnica Superior de Caminos
Canales y Puertos
Proyecto de Fin de Grado.

Autor y firma:

Fernando Muñoz Méndez

Título de obra:

Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

Título de plano:

Perfil estratigráfico

Fecha:

junio 2016

Escala

S/E

6.3



Anejo nº7: Análisis de alternativas.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Situación actual
3. Normativa aplicable
4. Análisis de necesidad
5. Métodos de contención de tierras
6. Distribución interior de planta
7. Descripción de alternativas
 - 7.1. Alternativa 1
 - 7.2. Alternativa 2
 - 7.3. Alternativa 3
8. Evaluación de alternativas
 - 8.1. Análisis económico
 - 8.2. Análisis funcional
 - 8.3. Análisis estético
 - 8.4. Análisis impacto de obra
 - 8.5. Selección de alternativa

Apéndice 7.1: planos alternativa 1

Apéndice 7.2: planos alternativa 2

Apéndice 7.3: planos alternativa 3

1. Objeto del anejo

El objetivo del siguiente anejo consiste en el estudio de las diferencias existentes entre las alternativas propuestas para la ejecución del aparcamiento subterráneo de la calle Maestranza. En función de los análisis realizados desde un punto de vista económico, funcional y estético se decidirá la elección de una u otra alternativa.

2. Situación actual

En este anejo estudiaremos las distintas alternativas de diseño del aparcamiento, usando las distintas valoraciones dadas a cada reforma y distribución interior del aparcamiento para escoger la que mejor se adapte al contorno existente y resuelva los distintos problemas actuales en la zona de actuación. Una vez elegido el emplazamiento y obtenido el número de plazas necesarias para satisfacer la demanda en la zona, estableceremos unas pautas básicas en el diseño y fijaremos los criterios de distribución interior que nos servirán de guía para definir las diferentes alternativas de diseño del aparcamiento proyectado. Entre los aspectos más importantes a tratar tenemos: las rampas interiores para ascender y descender a las distintas plantas, la entrada y salida de vehículos, los accesos peatonales, la situación de los aseos, la circulación interior, la señalización, el número exacto de plazas, el tamaño de plazas, las escaleras, los ascensores y otras cuestiones de diseño. En el diseño de nuestro aparcamiento seguiremos como pautas básicas las siguientes:

- Se tratará de aprovechar el espacio disponible en la medida de lo posible, siendo la comodidad del usuario un factor fundamental.
- Las plazas de minusválidos se situarán lo más próximas posibles a la zona en la que se ubique el ascensor/es para una mayor comodidad de la gente de movilidad reducida.

Se optará por la solución más económica a igualdad de resto de parámetros. Por otro lado, a la hora de definir las alternativas, partiremos de unos principios básicos que se mantendrán para todas ellas, como son:

- Rapidez en la ejecución, para evitar las molestias que supondrán las obras para los vecinos y el tráfico de la zona, es conveniente que se vuelva a abrir al mismo en el menor espacio de tiempo posible.
- Estructuras sencillas que permitan reducir los plazos de ejecución, no introduciendo complicaciones durante la construcción de las mismas.
- Distribución de naves uniforme, es decir, a ser posible emplearemos el mismo número de naves y de la misma forma en todo el aparcamiento.
- Recorridos simples: Buscamos una circulación interior lo más sencilla posible, que atraiga a los usuarios y que permita una orientación fácil dentro del aparcamiento.
- Número bajo de pasillos, para obtener como decimos en el anterior punto, una circulación interior sencilla que permita una fácil orientación.

3. Normativa aplicable

Todas las alternativas al diseño constructivo que se describirán, comparten una serie de características comunes, a fin de garantizar el cumplimiento de las ordenanzas municipales, normas básicas de la edificación, así como reglas de buena práctica recomendadas por profesionales del ramo. Las normativas que aplicaremos son las siguientes:

- Plan general de ordenación municipal de A Coruña.
- Ley 8/1997, del 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000, del 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Código Técnico de la Edificación
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.



4. Análisis de necesidad

En este apartado se trata de evaluar el número de plazas de aparcamiento que se demandan en la zona de influencia del aparcamiento. Se ha establecido por tanto una Demanda Simultánea de 238 plazas. Todos los cálculos necesarios de este número han sido detallados en el Anejo N°5 – Análisis de la Demanda.

5. Métodos de contención de tierras

Los dos métodos de contención que se suelen utilizar son:

- Muros de sótano/Excavación con taludes: tienen un menor coste que las pantallas, pero su uso se limita a aquellos lugares donde las características geotécnicas del terreno lo permitan. Exigen un recinto de excavación sin presencia de agua, pueden afectar a las cimentaciones de edificios colindantes y exigen dejar un resguardo entre el muro perimetral y la valla que delimite el recinto de la obra para permitir la ejecución de taludes variables para la ejecución del muro in situ, lo que supone un menor aprovechamiento de la parcela. Como ventaja, permiten ver en todo momento el terreno que se está excavando, lo que permite resolver problemas potenciales de reposición de servicios que estuviesen ocultos.
- Muros pantalla: son aconsejables para terrenos de mala calidad, ante la proximidad de edificios o si el nivel freático se encuentra por encima de la cota de excavación. Las pantallas se apoyarían a distintas profundidades según el número de sótanos proyectados.

En este caso, la parcela se encuentra colindante a un edificio de viviendas, limitando al mismo tiempo con dos viales por los cuales se cortaría el tráfico de vehículos durante las obras en uno de los sentidos de circulación al menos, dependiendo de las necesidades en el momento de la ejecución. Dada la presencia de un aparcamiento colindante con la parte este de la parcela, se opta por muros pantalla; con el fin de homogeneizar la obra dispondremos esta tipología de estructuras de contención de tierras a lo largo del perímetro de la parcela.

6. Distribución interior de planta

Las características del diseño interior del aparcamiento están condicionadas por el uso al que se va a destinar el mismo, es decir, un uso público. De este modo, dado que los conductores se introducirán en un medio desconocido y poco iluminado en busca de estacionamiento, se debe facilitar la conducción en el mismo, evitando giros bruscos y maniobras complicadas para aparcar.

Los aspectos relativos a la distribución no contemplados en la normativa, se establecerán conforme a las recomendaciones dadas por fuentes bibliográficas como:

- "The Dimensions of Parking. Third edition." Washington D.C. ULI (Urban Land Institute) - PA (National Parking Association).
- "Arte de proyectar en arquitectura, fundamentos, distribución,... Para arquitectos, ingenieros." Ernst Neufert - Ed. Gustavo Gili.
- "Construcción de Aparcamientos". Otto Sill - Ed. Blume.

Así como la consulta de los planos de aparcamientos cercanos como el del parking de la avenida Metrosidero, ya mencionado en el Anejo Geotécnico.

De esta manera, las principales características referidas al diseño interior que se han aplicado en todas las alternativas propuestas son:

Plazas de aparcamiento: Se dispondrán plazas de 5.0 x 2.5 metros, como mínimo con un ángulo de 90° respecto al pasillo, ya que es la disposición que menos espacio consume y permite salir del aparcamiento en sentido contrario al de entrada. Esta dimensión se puede reducir por pilares u otros obstáculos fijos en 15 cm en zonas puntuales, lo cual nos obliga a adoptar pilares de 0.30 m de canto, debido a que entre algunas plazas debemos colocar pilares dobles para realizar las juntas constructivas. En principio, predimensionaremos con



pilares de 0.5 x 0.5 metros, que se modificarán sus dimensiones si el cálculo nos indica que es necesario.

Plazas de aparcamiento para minusválidos: Se dispondrán plazas dispuestas a 90° al igual que en el caso anterior. Para cumplir la Ley 8/1997 de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Xunta de Galicia, se adoptarán plazas de 5.0 x 3.5 metros con una dotación mínima de 5 plazas adaptadas. Siguiendo las normativas de PGOM de A Coruña al menos un 10% de las plazas serán de minusválidos. Estas plazas se situarán, en la medida de lo posible, próximas a las salidas con ascensor, siendo obligatorio disponer al menos de una salida de este tipo.

Anchura de pasillo: Se proyectará una anchura de pasillo que supere en todo momento 50cm la profundidad de las plazas a las que da servicio y por norma general será de 6 metros de ancho contabilizado entre los límites de plaza y no los pasillos peatonales como recomienda la *National Parking Association*. De este modo, de manera general el aparcamiento tendrá 1 metro más que las plazas a las que sirve mejorando el confort de los usuarios.

Distancia a elementos estructurales: Para un aparcamiento en batería conviene situar los pilares cada tres plazas, por exigencias funcionales y estructurales, con su centro de gravedad a una distancia de 1 metro desde el pasillo y en sentido perpendicular al mismo.

Giros: Adoptaremos los valores recomendados por Ernst Neufert. Los giros se dimensionan para un vehículo tipo tamaño grande, para así facilitar la maniobra y no tener que hacer correcciones en plena curva. Se dimensionarán los giros para que la trayectoria descrita por el vehículo en un giro de 90°, quede englobada, debido al sobreancho que ocupa el vehículo en las curvas, entre dos arcos de circunferencia interior y exterior de 4.5 y 7.5 m de radio respectivamente, con un radio de giro del eje del coche mínimo de 6 m.

Altura libre: El PGOM exige una altura libre mínima de 2,20m en cualquier punto permitiéndose una altura crítica de 2m en menos del 20% de su superficie sin que pueda afectar a las zonas de circulación. Para aumentar la comodidad se establece un desnivel de

3 m entre plantas lo cual, asumiendo un ancho de forjado de 40cm da lugar a una altura libre de 2.60 m.

Rampas: Las rampas rectas presentarán una pendiente del 16% y las rampas en curva del 12% medida por la línea media conforme al PGOM. Su anchura mínima será de 3m con el sobreancho necesario en las curvas y su radio de curvatura, medido también en el eje será superior a 6m. En nuestras alternativas optaremos por rampas rectas de 16% de pendiente con 3.3m de ancho por carril.

Accesos peatonales: Para los accesos peatonales las restricciones vienen dadas por la normativa de incendios del Código Técnico de la Edificación CTE-DB-SI. Para el uso aparcamiento obliga a la implantación de un vestíbulo de independencia antes de cada escalera de evacuación con una puerta especial contra incendios. Deberá tenerse en cuenta que el CTE obliga a que los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta en caso de poseer más de una salida de planta sean de como máximo 50 m. En caso de necesidad se podría aumentar esa distancia un 25% del recorrido de evacuación cuando exista una instalación automática de extinción.

Aseos en garajes: El PGOM establece: Los garajes públicos de entre 600-2.000 m² dispondrán de dos retretes independientes, con lavabo. Los de más de 2.000 m² dispondrán de cuatro retretes con lavabo, independientes dos a dos. Los de más de 6.000 m² dispondrán de dos retretes independientes adicionales, con lavabo, por cada 2.000 m² o fracción. Es decir, 2 retretes independientes con lavabo cada 2000m² a los cuales se añadirá la dotación pertinente de aseos para personas con movilidad reducida.

7. Descripción de alternativas

El estudio de alternativas se basa en la elección de distintas configuraciones estructurales así como de distintas distribuciones interiores. Para ello se describen tres posibles alternativas,



que serán descritas en los siguientes apartados para evaluarlas con criterios objetivos y seleccionar la mejor.

Todas las opciones que se proponen han sido planteadas a partir de un método de excavación mediante Muros Pantalla. A pesar del inconveniente ligado a su precio, se ha decidido usar este método debido a que la superficie disponible para el diseño del aparcamiento se vería drásticamente reducida si se usara un método de contención de tierras por taludes, así como la proximidad del sótano de un edificio residencial, que imposibilita el empleo de muros de gravedad.

7.1. Alternativa 1

La alternativa 1 se configura buscando ocupar de manera más completa posible el área del solar de estudio. De esta manera tendrá una planta de 3588 m² englobable de manera aproximada en un rectángulo de 80 por 50 metros de lado.

El aparcamiento se dispone con una planta semienterrada aprovechando el desnivel entre la zona sur y norte del solar con otra planta superior con similar distribución interior.

La planta superior tendrá una entrada hacia la calle Maestranza al nivel del terreno sin necesidad de rampa de entrada. Ambas plantas estarán conectadas por una rampa interna recta con una pendiente del 16%, esta planta tiene 3.30 metros por carril además de dos aceras peatonales laterales de 25 cm y un largo total de 18.5 metros.

En la planta semienterrada se distribuyen 108 plazas regulares de las cuales 99 son de 2.50 x 5.00 metros, 11 son trapezoidales con una lado corto de 2.50 m por motivos espaciales 1 plaza de 2.60 x 5 metros. A esto añadimos 12 plazas para minusválidos dando un total de 120 plazas. Se incluye además un ascensor y unas escaleras aproximadamente en el centro del aparcamiento estando el ascensor a menos de 50 metros de todas las plazas y otras escaleras en extremo sur para dar más opciones de salida a los usuarios. Cercano a la zona

del ascensor se encuentran también los aseos contando con cuatro retretes dispuesto dos a dos para tener baños mixtos así como un aseo para minusválidos.

En la planta superior llamada planta 0 se encuentra la entrada de vehículos hacia la calle Maestranza, cuenta con los mismos servicios de la planta inferior y tiene una plaza más en superficie debido a una mejor integración de la rampa que conecta ambas plantas llegando a un total de 121 plazas

Concepto	Planta -1	Planta 0	Total
Área	3588 m ²	3588 m ²	7176 m ²
Plazas	120	121	241
P. minusválidos	12	12	24
Sup. Plaza	29.9 m ²	29.7 m ²	29.8 m ²
Entrada vehicular	No	1	1

7.2. Alternativa 2

La alternativa 2, de manera similar a la alternativa 1, configura buscando ocupar de manera más completa posible el área del solar de estudio. De esta manera tendrá una planta de 3588 m² englobable de manera aproximada en un rectángulo de 80 por 50 metros de lado.

Su diferencia principal es que esta alternativa se encuentra un nivel por debajo de la alternativa uno, es decir su planta superior (a partir de ahora -1) se encuentra semienterrada aprovechando el desnivel entre la zona sur y norte y la planta inferior (a partir de ahora -2) es completamente subterránea. También se deja espacio en la zona superior para poner tierras en la cubierta y así enrasar con el nivel del suelo existente una zona ajardinada.

La entrada se encontrará en la avenida Metrosidero lo cual le resta un par de plazas a la planta con dicha entrada quedando las plazas de la planta -1 en 117 y la planta -2 con 121 ambas tienen 12 plazas de minusválidos cada una.



Concepto	Planta -2	Planta -1	Total
Área	3588 m2	3588 m2	7176 m2
Plazas	117	121	238
P. minusválidos	12	12	24
Sup. Plaza	30.6 m2	29.7 m2	30.1 m2
Entrada vehicular	No	1	1

7.3. Alternativa 3

La alternativa escapa de intentar aprovechar al máximo el solar disponible y explora la idea de usar una planta rectangular para minimizar la cantidad de espacios muertos existentes, dado que la planta rectangular es de menores dimensiones, se establecen tres niveles.

En el primer nivel (planta 0) se distribuyen 74 plazas regulares de 2.50 x 5.00 metros. En esta cifra se incluyen 8 plazas para minusválidos de 3.5 x 5.00 metros. Se incluye además un ascensor y unas escaleras en el cuadrante noroeste del aparcamiento, estando el ascensor cercano a las plazas de minusválidos y otras escaleras en extremo sur para dar más opciones de salida a los usuarios. También hay unos aseos estándar con 4 retretes pares dos a dos y un aseo especial para minusválidos. Además contará con una entrada a nivel del terreno en la esquina sur.

El segundo nivel (planta -1) está semienterrado y tiene una distribución similar a las planta 0 pero debe ceder espacio para permitir la correcta circulación a las rampas y reducirá su número de plazas a 68 incluyendo 8 para minusválidos.

El tercer nivel (planta -2) está completamente enterrado y tiene un total de 74 plazas mantiene todos los servicios que la planta 0.

Concepto	Planta -2	Planta -1	Planta 0	Total
Área	2305 m2	2305 m2	2305 m2	6915 m2
Plazas	74	68	74	216
P. minusválidos	8	8	8	24
Sup. Plaza	31.14 m2	33.9 m2	31.14 m2	32.2 m2
Entrada vehicular	No	No	1	1

8. Evaluación de alternativas

La comparación de alternativas se hará valorando objetivamente distintos aspectos en una escala entre 0 y 10: económico, funcional, estético e impacto de las obras.

8.1. Aspecto económico

En este apartado haremos una aproximación del coste de construcción de cada una de las alternativas. Para ello, utilizaremos unos precios estándar da cada unidad de obra. Con estos precios estándar y las mediciones de área, volumen y perímetro de cada alternativa obtendremos una aproximación de los precios de ejecución material de cada alternativa.

Consideraremos las siguientes unidades de obra para los cálculos:

Concepto	Unidades	Precio unitario (€)
Muros pantalla 40cm	m2	156.38
Excavación mecánica.	m3	3.74
Forjados	m2	121.19
Instalaciones	m2	22.22
Albañilería	m2	22.22
Carga por medios mecánicos y tpe. tierras	m3	8.43

Para poder calcular el precio por tanto se realizan las mediciones detalladas en la siguiente tabla, el volumen de movimiento de tierras de la planta semienterrada se pre calcula como 2/3 una planta enterrada completa.

Alternativa	Superficie por planta (m2)			Volumen excavado m3	Perímetro (m)	Plazas
	0	-1	-2			
1	3588	3588	0	8051.5	276	241
2	0	3588	3588	20250.7	276	238
3	2305	2305	2305	13009.4	206	216

Y con estos datos podemos proceder a evaluar económicamente las tres alternativas:



Alternativa 1:

Concepto	Unidad	Precio Unitario (€)	Cantidad	Resultado (€)	Precio por plaza (€)
Muros pantalla	m2	156.38	637.56	99,701.63	413.70
Excavación	m3	3.74	8051.5	30,112.51	124.95
Transporte	m3	8.43	8051.5	67,873.91	281.63
Albañilería	m2	22.22	7176	159,450.72	661.62
Instalaciones	m2	22.22	7176	159,450.72	661.62
Forjado	m2	121.19	7176	869,659.44	3,608.55
Total	-	-	-	1,386,248.93	5,752.07

Alternativa 2:

Concepto	Unidad	Precio Unitario (€)	Cantidad	Resultado (€)	Precio por plaza (€)
Muros pantalla	m2	156.38	1575.96	246,448.62	1,035.50
Excavación	m3	3.74	20250.7	75,737.51	318.22
Transporte	m3	8.43	20250.7	170,713.16	717.28
Albañilería	m2	22.22	7176	159,450.72	669.96
Instalaciones	m2	22.22	7176	159,450.72	669.96
Forjado	m2	121.19	7176	869,659.44	3,654.03
Total	-	-	-	1,681,460.18	7,064.96

Alternativa 3:

Concepto	Unidad	Precio Unitario (€)	Cantidad	Resultado (€)	Precio por plaza (€)
Muros pantalla	m2	156.38	1176.26	183,943.54	851.59
Excavación	m3	3.74	13009.4	48,655.23	225.26
Transporte	m3	8.43	13009.4	109,669.41	507.73
Albañilería	m2	22.22	6915	153,651.30	711.35
Instalaciones	m2	22.22	6915	153,651.30	711.35
Forjado	m2	121.19	6915	838,028.85	3,879.76
Total	-	-	-	1,487,599.63	6,887.04

Tras estos resultados podemos calificar de 0 a 10 cada una de las alternativas:

Alternativa	Nota
1	10
2	8
3	8

8.2. Aspecto funcional

La funcionalidad es difícilmente cuantificable. La funcionalidad de un aparcamiento se puede medir teniendo en cuenta 4 distintos aspectos: rapidez de estacionamiento, que será el tiempo mínimo en encontrar un sitio libre; la proximidad de salidas peatonales desde cualquier plaza de aparcamiento; la facilidad de maniobra dentro del mismo, teniendo en cuenta el sentido de la conducción en el interior del aparcamiento; y por último, la facilidad de entrada y salida, así como la relación con el tráfico exterior. Como el aparcamiento está en fase de proyecto es difícil evaluarlas, pues lo ideal sería que los usuarios opinaran mediante encuestas. Observando pues las distintas alternativas consideradas se valoran, dando la nota media de todos los aspectos.

Alternativa	Rapidez de estacionamiento	Proximidad salidas	Facilidad maniobras	Media
1	10	8	9	9.0
2	9	7	9	8.3
3	8	8	7	7.5

8.3. Aspecto estético

El aspecto estético obviamente es algo muy subjetivo y complicado de valorar numéricamente pero sí que es cierto que las tres alternativas presentan variaciones estéticas muy marcadas.

En la alternativa 1 y 3 sobresale parte del aparcamiento del terreno aunque la planta en la alternativa 2 sea bastante más pequeña, la alternativa 2 prácticamente bajo tierra y permite



la instalación de una amplia zona verde continuando con la tendencia de las zonas ajardinadas de la calle maestranza. Por tanto estas serán las calificaciones.

Como vemos la alternativa óptima según este estudio será la **Alternativa 1.**

Alternativa	Nota
1	7
2	10
3	8

8.4. Impacto de las obras

Todas las alternativas presentan un impacto similar sobre la parcela y alrededores siendo quizás un poco más leve la alternativa 3

Alternativa	Nota
1	9
2	9
3	10

8.5. Selección de alternativa

Se otorga un peso de ponderación distinto a cada característica analizada según la siguiente tabla:

Económico	Funcional	Estético	Impacto
40	30	15	5

Y finalmente se llega a la solución a desarrollar:

Alternativa	Nota				Total
	Económico	Funcional	Estético	Impacto	
1	10	9	7	9	8.2
2	8	8.3	10	9	7.5
3	8	7.5	8	10	7.15



Anejo nº8: Servicios afectados.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Redes de instalaciones existentes afectadas
3. Red viaria y plazas de aparcamiento afectadas
4. Mobiliario urbano
5. Disponibilidad del terreno



1. Objeto del anejo

El presente anejo tiene como finalidad determinar cuáles son los servicios que se verán afectados por la ejecución de las obras. Se analizan las posibles afecciones sobre el viario (Calle Maestranza), y sobre las redes de conducción eléctrica, de saneamiento y de abastecimiento.

Los datos sobre las conducciones de saneamiento y de abastecimiento han sido proporcionados por el Ayuntamiento de A Coruña, y se han estimado a partir de datos de campo el resto de los servicios. Por eso, antes de la ejecución de la obra, se recomienda consultar con las empresas suministradoras la situación exacta de los servicios mencionados.

En este anejo también se explicará la disponibilidad de los terrenos objeto de proyecto.

El actual aparcamiento carece de mobiliario urbano, por tanto, no habrá ningún trabajo relacionado con éste apartado.

5. Disponibilidad del terreno

La parcela en la que se ejecuta el presente proyecto ya se encontraba en propiedad del Municipio de A Coruña, por tanto, no será necesaria expropiación alguna.

2. Redes de instalaciones existentes afectadas

El actual aparcamiento carece de redes de instalaciones afectadas, por tanto, no habrá ningún trabajo relacionado con éste apartado.

3. Red viaria y plazas de aparcamiento afectadas

La red viaria existente se verá afectada por la ejecución de las obras. Destacar el aumento de tránsito de maquinaria de obra durante el proyecto, principalmente durante la fase de excavación y de movimiento de tierras, en lo que la entrada y salida de camiones con el material transportado se realizará por la calle Maestranza y la avenida Metrosidero, y aunque ninguna de las dos se cortará durante el transcurso de las obras, será necesario eliminar temporalmente las plazas de aparcamiento que se encuentran enfrente a la parcela de la actuación, para proporcionar un vial para los vehículos.

4. Mobiliario urbano



Anejo nº9: Proceso constructivo.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Condicionantes del proyecto
3. Trabajos a realizar
4. Descripción de los trabajos a realizar



1. Objeto del anejo

El objeto del presente anejo es justificar el programa de trabajos que se desarrolla en este proyecto constructivo.

En primer lugar se hará una breve descripción de los principales condicionantes con los que cuenta este proyecto, y que será necesario tener en cuenta a la hora de describir los trabajos a realizar. Posteriormente se enumerarán todos y cada uno de las fases de las obras que deben de producirse para construir el aparcamiento subterráneo. Para terminar, se hará una descripción detallada de cada proceso en el orden que se considera más correcto para una ejecución segura, económica y con el mínimo impacto social y ambiental.

2. Condicionantes del Proyecto

2.1. Geotecnia

Los condicionantes geotécnicos del presente proyecto han sido descritos en el Anexo nº5: Geología y Geotecnia. Los suelos presentes en el emplazamiento elegido están formados por granitos en distinto grado de meteorización. En la cota necesaria para cimentación el terreno presenta buenas características portantes, lo que sugiere una cimentación directa mediante zapatas aisladas, con arrostros con vigas centradoras para el caso de los pilares y zapatas corridas para la cimentación de los muros.

2.2. Entorno Urbano

El recinto destinado a la construcción del aparcamiento subterráneo se encuentra en el centro urbano de A Crouña.

La presencia de edificios colindantes y viales, por razones de envergadura y de posibles patologías en sus estructuras, obligan a realizar la construcción mediante la ayuda de muros pantalla en el borde colindante con las construcciones para minimizar sus movimientos.

2.3. Tráfico

Por tratarse de una zona urbana, es necesario estudiar los desvíos de tráfico ocasionados por las obras. El recinto de las mismas invadirá parcialmente la calle Maestranza, permitiendo que el tráfico mantenga su tránsito normalmente.

3. Trabajos a realizar

A continuación se enumeran los trabajos que se consideran necesarios para la ejecución completa del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto.

- Localización de servicios afectados.
- Trasplante de árboles y arbustos.
- Retirada de bancos farolas y otros elementos del mobiliario urbano.
- Demolición de aceras, bordillos y firmes.
- Desvío de conducciones.
- Preparación de plataforma de trabajo.
- Ejecución de los muros pantalla
- Anclaje de los muros pantalla.
- Vaciado del recinto hasta cota de cimentación.
- Ejecución de la cimentación.
- Ejecución de muros de sótano.
- Ejecución de pilares y vigas.
- Ejecución de la solera.
- Ejecución de los forjados.



- Tratamiento de impermeabilización de los forjados superiores.
- Ejecución de rampas.
- Ejecución de núcleos de escaleras.

- Trasdosado de los muros de sótano.
- Relleno de tierras sobre la estructura.
- Ejecución de los accesos.
- Albañilería y carpintería.
- Instalaciones interiores.
- Reposición de servicios afectados.
- Reposición de firmes.
- Ejecución de pavimentos interiores.
- Instalaciones en superficie.
- Colocación de pavimentos en superficie.
- Instalación de ascensores.
- Acabados interiores.
- Señalización interior.
- Señalización exterior.
- Control de calidad durante toda la obra.
- Seguridad y salud en el trabajo durante toda la obra.

Todas estas operaciones deben llevarse a cabo con las adecuadas condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

4. Descripción de los trabajos a realizar

En este punto se detalla el orden que deberá seguir el contratista para la ejecución de las obras, así como la metodología a emplear en cada caso.

- 1) En primer lugar será necesario preparar el terreno para el inicio de las excavaciones y vaciado de la parcela, y por tanto se deberán eliminar los árboles y arbustos presentes en la zona de actuación, se iniciarán las demoliciones de las aceras, bordillos y firmes que sean necesarios y se retirarán los escombros resultantes de las operaciones anteriores. Además, se deben localizar y retirar ó desviar los servicios afectados por las obras.
- 2) Una vez despejada la superficie (esto incluye: retirada de mobiliario, demolición de pavimentos existentes y retirada de la capa de cubierta vegetal, en función de la fase constructiva en la que se encuentre), y ejecutado el replanteo se realiza la preparación de la superficie para que la maquinaria de ejecución de los muros pantalla trabaje en perfectas condiciones.
- 3) El paso siguiente es la ejecución de los muros pantalla. En general la ejecución de una pantalla continua de hormigón consta de las siguientes fases:

a) Trabajos previos:

Incluyen la preparación de la plataforma de trabajo y la construcción de la zanja de guía. En primer lugar se ha de preparar una plataforma horizontal y libre de obstáculos en la que puedan desenvolverse los equipos de excavación, sobre la que se ubiquen las instalaciones y los depósitos de lodos y donde se acopien los materiales.

A continuación se abre la zanja de guía que, como su nombre indica, servirá de alineación a los equipos encargados de excavar otra zanja mucho más profunda en la que se hormigonará la pantalla. De aquí el que coincida con aquella en longitud y en anchura y que su profundidad dependa del número de sótanos y del estrato fien que se empotra.

Sus paredes sirven también de estabilización a las tierras, por lo que se enmarcan en dos muretes de hormigón armados ligeramente. Una vez desencofrados se replantean los diferentes batches sobre su interior.



b) Excavación de los bataches:

En primer lugar hay que decir que por batache se entiende a toda excavación auxiliar aislada. En el caso que nos ocupa servirá de encofrado perdido a los diferentes paneles que conforman la pantalla. El orden de perforación de los bataches puede ser seguido o alternado y se dejará a juicio del contratista.

En general se realiza con cucharas convencionales, cuya anchura de mordisco oscila entre 1.50 y 3.00 m.

c) Estabilización de las paredes:

Mientras se ejecuta la excavación del batache, y hasta el momento de hormigonar, sus paredes se mantienen estables gracias a la doble acción impermeable y de presión ejercida por una suspensión coloidal de bentonita en agua denominada lodo tixotrópico. La impermeabilización se consigue al filtrarse las finas partículas de arcilla en las paredes de la excavación formando el "kake" o capa estanca sobre la que actúa la presión hidrostática.

La solución se bombea desde depósitos de almacenamiento. Se debe controlar la posible contaminación de la solución con cierta periodicidad a través de la densidad, de la viscosidad y del pH.

d) Moldeado de las juntas:

Concluido el vaciado de los bataches se rematan sus laterales con unos elementos para la formación de juntas. Como tales se podrán utilizar tubos (con o sin aletas) y chapas plegadas similares a las utilizadas en las pantallas de tablestacas y en las ataguías.

No es necesaria esta operación si como tal se introduce un pilote prefabricado de caras cóncavas. Las juntas sirven de guía al útil de excavación en el vaciado de la segunda serie de paneles, confinan el hormigón, dan continuidad a la pantalla, alargan el camino de entrada a posibles infiltraciones de agua exterior y colaboran en las inyecciones de impermeabilización.

e) Puesta en obra de las armaduras:

Se introducen seguidamente las armaduras del panel, confeccionadas en forma de jaula de una sola pieza preferentemente. Si se introdujeran armaduras divididas en dos o más partes las barras en espera de la parte ya introducida se soldarían con las de la siguiente que se suspendería desde el equipo de excavación.

Para garantizar su posición las jaulas se deberán colgar de los muretes de guía a través de redondos transversales.

f) Hormigonado:

El hormigonado se realizará con la ayuda de un tubo que se introducirá en el interior del batache hasta alcanzar la parte inferior. El hormigonado será continuo y al tiempo se irán recuperando los lodos desalojados por el aglomerante.

Se inicia desde debajo de forma que el tubo esté siempre en el interior de la masa, evitándose así que los lodos contaminen al hormigón. La operación concluye al sobrepasar en unos 30 cm. la cara superior de la pantalla.

Tan pronto el hormigón del panel ha adquirido una cierta consistencia se extrae la junta.

g) Viga de coronación:



Concluida la construcción de los elementos de pantalla se procede a eliminar unos 30 cm. de hormigón que se supone que está contaminado por el contacto de los lodos y a rematar el conjunto con la viga de coronación. Esta viga se encarga del atado y del arriostramiento de los diferentes paneles.

h) Vaciado del solar:

Esta fase de la construcción puede realizarse antes o después de arriostrar las pantallas dependiendo del método que se utilice para realizar este arriostramiento. Consiste en realizar el desmonte previsto en el anejo de movimiento de tierras. Se recomienda emplear maquinaria convencional.

Antes de pasar a la fase siguiente haremos una breve discusión sobre el sistema de arriostramiento que resulta más conveniente para el caso que nos ocupa. En primer lugar hay que decir que el arriostramiento de las pantallas es necesario porque una vez se inicia el vaciado aparecen y aumentan en profundidad los esfuerzos de flexión debidos al empuje de las tierras. Alcanzan su valor máximo cuando finaliza el vaciado manteniéndose constantes hasta anularse cuando cada tramo de pantalla queda arriostrado contra el situado enfrente por medio de los forjados.

Recurriremos a alguna de estas soluciones:

PANTALLAS AUTOPORTANTES

El empuje del terreno es resistido por la pantalla que lo recibe trabajando en ménsula o a través de contrafuertes exteriores o interiores al solar.

Los esfuerzos, aunque son transitorios, exigen un gran empotramiento y consecuentemente mayor volumen de hormigón. Sin embargo cuando se utiliza alguno de los dos primeros métodos (trabajo en ménsula de la pantalla o

contrafuertes exteriores) se reduce el tiempo de vaciado del solar. Por el contrario, cuando se utilizan contrafuertes interiores el tiempo de vaciado aumenta, pues éstos dificultan el trabajo en el interior de la parcela.

ARRIOSTRAMIENTOS

En principio los empujes son resistidos por la propia pantalla, combinada con:

- Bermas de tierra: A partir de una cota determinada se mantiene el terreno adosado a la pantalla y se construye la infraestructura interior, los pilares y el forjado de planta baja. Se socava la parte superior de la berma, se construyen el forjado del primer sótano y así sucesivamente.
- Acodalamientos metálicos: En las plantas alargadas están indicados apuntalamientos volantes de vigas trianguladas. Construidos los forjados, se desmontan y extraen por las rampas de acceso. En las plantas rectangulares, los apuntalamientos anteriores se complementan con acodalamientos en las esquinas.
- s- Anclajes: La pantalla se ancla al terreno circundante a través de cables alojados en perforaciones de pequeño diámetro rematadas en un bulbo extremo que, una vez inyectado, permite la postensión de la cabeza contra el muro. Entre sus ventajas están las de facilitar la excavación libre de obstáculos y la de reducir las deformaciones. Por el contrario exigen autorización de las propiedades cuyos terrenos atraviesan. Estos anclajes se eliminan una vez construidos los diferentes forjados.

CONSTRUCCIÓN ASCENDENTE-DESCENDENTE

Una vez ejecutada la pantalla y vaciado el solar hasta la cota en que las pantallas puedan trabajar como autoportantes, se procede a abrir perforaciones que una vez hormigonadas servirán de anclaje y cimiento a los futuros pilares. Se inicia



entonces la construcción del forjado del primer sótano. Después se socava el segundo y se forja.

Una vez enumerados las diferentes técnicas de arriostramiento procedemos a elegir la que se considera más apropiada para este proyecto.

La solución de pantallas autoportantes no parece adecuada, pues para conseguir un empotramiento de garantías en el terreno donde se sitúa la obra sería necesario profundizar hasta 9.75 metros, cifra muy superior a la profundidad estricta para llegar a la cota del nivel 2. Además las pantallas deberían ser más gruesas, por lo que se consumiría más hormigón.

Si se utilizase el método de la construcción ascendente-descendente sería necesario utilizar maquinaria de excavación de perfil bajo (como la empleada en túneles). Eso aumentaría notablemente el coste de la obra sin aportar ninguna ventaja importante.

Vistas las consideraciones anteriores, parece que la mejor solución se encuentra dentro de los procedimientos de pantallas arriostradas.

La solución de pantallas apuntaladas no es factible en este proyecto ya que consumen demasiado espacio, necesario en este caso para la adecuada operatividad de la maquinaria de colocación de forjados.

El procedimiento de las bermas de tierra es una buena solución pero, al igual que el sistema ascendente-descendente, exigiría maquinaria de perfil bajo para retirar el material de las bermas una vez se construye el forjado superior.

La solución de anclajes provisionales pasivos es, a juicio del proyectista, la opción más recomendable para este proyecto en concreto.

Cabe destacar que, debido al carácter académico de este proyecto, no se ha podido obtener toda la información necesaria sobre la cimentación de los edificios colindantes, de modo que se ha supuesto de modo aproximado. En un proyecto real sería necesario hacer calicatas previas que nos permitan obtener información

sobre la cimentación (dimensiones, calidad de los materiales, apoyo en terreno adecuado, etc.)

4) Proceso de vaciado:

- a. Ejecución de murete guía a lo largo del perímetro del muro pantalla.
- b. Ejecución de muro pantalla hasta profundidad de 5.30 m.
- c. Descabezado y atado del muro pantalla.
- d. Excavación hasta cota -2 m, tomando como cota de referencia la cabeza de la pantalla.
- e. Apuntalamiento mediante anclaje provisional a cota -1 m.
- f. Excavación hasta cota -3.20 m, tomando como cota de referencia la cabeza de la pantalla.
- g. Ejecución de cimentaciones.
- h. Ejecución de la solera.
- i. Ejecución del forjado techo sótano inferior y superior.
- j. Retirada de anclajes provisionales.

5) Una vez vaciado el solar se procede a realizar la cimentación de los pilares y de los muros de sótano. Tal como se ha decidido en el ANEJO Nº6, se realizará una cimentación directa mediante zapata aislada para los pilares. Como primer paso, se ejecutarán los muros pantalla. Tras esto, se ejecutarán los muros de sótano. Una vez terminados, se ejecutarán las cimentaciones de los pilares, replanteándolos sobre el terreno, y dejando las esperas.

6) Posteriormente se encofran y hormigonan los pilares y se realiza las uniones viga-pilar del nivel-1.

7) Se ejecuta la solera de todo el aparcamiento. Al mismo tiempo se colocan las conducciones de saneamiento y las arquetas.



- 8) El siguiente paso en la construcción del aparcamiento es la colocación del forjado y, previo picado del muro pantalla para poner al descubierto las armaduras, que ayudarán a configurar la ménsula de apoyo perimetral del forjado. A continuación, se impermeabiliza la junta entre forjado y muro. De esta forma se independiza el funcionamiento del muro con la estructura proyectada.
- 9) Una vez ejecutado el forjado superior, se realiza el tratamiento de impermeabilización en la capa superior del mismo.
- 10) Se procede a la ejecución de las rampas interiores y accesos desde el exterior (estas a través de tierra del vaciado del solar).
- 11) Se ejecutan las losas inclinadas de las escaleras y los tabiques que constituyen las diferentes particiones que se crean en el aparcamiento.
- 12) Se procede a la ejecución de las instalaciones eléctrica, de saneamiento y de fontanería.
- 13) Se comienzan a realizar los acabados interiores. Paramentos interiores, pintura, acabado superficial del firme y revestimientos de solados y paramentos verticales en aseos.
- 14) Colocación de los sanitarios.
- 15) Ejecución de las instalaciones de ventilación, de detección de CO, fontanería e instalación contra incendios.
- 16) Instalación de seguridad y control.
- 17) Instalación de los ascensores.
- 18) Reposición de los servicios afectados.
- 19) Realización de los pavimentos interiores.
- 20) Colocación de las losas de hormigón, la realización de escaleras y rampa para personas con movilidad reducida situada entre los dos aparcamientos.
- 21) Simultáneamente se procede a los acabados en superficie: colocación del mobiliario urbano y pavimentos.
- 22) En el interior se procede a la señalización, tanto horizontal (pintado de los límites de las plazas y de las señales) como vertical (información de salidas, ordenación del tráfico y de recorridos de evacuación y de elementos de extinción de incendios).



Anejo nº10: Movimiento de Tierras.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Métodos recomendados para la excavación
3. Calculo del volumen de la excavación
4. Calculo del volumen de relleno
5. Balance del movimiento de tierras



1. Objeto del anejo

El presente anejo tiene como objetivo establecer los métodos válidos para realizar la excavación y el vaciado del recinto necesario para la ejecución del aparcamiento . Además se determinan los volúmenes de dicho vaciado y se calculan los volúmenes de rellenos.

2. Métodos recomendados para la excavación

En el estudio geotécnico se ha visto que en superficie existe un manto de relleno antrópico de espesor variable hasta una profundidad de aproximadamente 3 o 5 m. A profundidades mayores se ha encontrado roca.

Según esto, se recomienda realizar la excavación mediante equipos de excavación convencionales hasta la cota de cimentación (bajo la cota de la acera actual).En caso de localizar algún cuerpo duro no ripable se prevé el uso de equipos picadores o neumáticos.

Se propone una excavación mediante máquina retroexcavadora y camión. El transporte a vertedero se realizará mediante camión.

3. Cálculo de volumen de excavación

Se ejecuta en primer lugar el vaciado de la parcela hasta la cota superior de la cimentación realizando. Posteriormente se procede a realizar el vaciado para la cimentación ya sea para las zapatas o las vigas de arriostramiento.

Para la construcción de los muros de sótano en la parte sureste de la parcela será necesario realizar una excavación en ladera con proporción 3/2 para asegurar la estabilidad del terreno adyacente.

La excavación se realiza con medios mecánicos, mediante retroexcavadora con cazo, y el transporte de los residuos se realiza a vertedero autorizado con camión para los terrenos de

la capa superior y el resto se acopian para posteriormente realizar los rellenos necesarios alrededor de la estructura.

Para el cálculo del volumen de materiales que será necesario extraer para realizar el vaciado de la parcela se dispone de perfiles topográficos distribuidos por la parcela en los puntos en los que se experimentan cambios importantes en el terreno ya que la mayor parte de la parcela presenta la misma cota de terreno. Dichos perfiles se muestran en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

A partir de dichos perfiles se calcula el área de excavación en cada uno de ellos:

Perfil	Superficie [m2]	Media área [m2]	Distancia entre perfiles [m]	Volumen [m3]
A-A'	23.164	24.050	15	360.755
B-B'	24.937	24.129	15	361.934
C-C'	23.321	30.140	15	452.106
D-D'	36.960	72.053	15	1080.794
E-E'	107.146	100.137	15	1502.058
F-F'	93.128	-	-	-
TOTAL				3757.648

Los perfiles calculados son para la cota superior de cimentación, por lo que a este volumen será necesario sumarle el volumen de las zapatas corridas de los muros y también el de las zapatas aisladas de pilares y vigas de arriostramiento.

4. Cálculo del volumen de relleno

Una vez contruidos el aparcamiento, se debe rellenar la zona que se encuentra entre el muro de sótano y el límite de la excavación. Se ha de procurar aprovechar al máximo el material de la excavación.



Se presupondrá que en el momento que se lleve a cabo la construcción del aparcamiento se procederá a realizar la actuación de parque en la parcela contigua y que los volúmenes de tierra de relleno en ese lado se llevarán a cabo por ellos.

Actuando de la misma manera que para los volúmenes de excavación obtenemos el área de relleno en cada perfil:

Perfil	Superficie [m2]	Media area [m2]	Distancia entre perfiles [m]	Volumen [m3]
A-A'	0.730	0.985	15	14.777
B-B'	1.241	1.194	15	17.903
C-C'	1.146	1.493	15	22.399
D-D'	1.840	-	-	-
E-E'	0	-	-	-
F-F'	0	-	-	-
TOTAL				55.079

5. Balance del movimiento de tierras

Dado que no es posible la reutilización de parte de las tierras excavadas, el volumen total a trasladar a un vertedero autorizado es la suma de los volúmenes excavados hasta la cota - 0.50 aproximadamente.

Haciendo el balance entre tierras de excavación que pueden ser reutilizadas y la necesidad de tierras de relleno obtenemos $3.575,65 - 55,08 = 3.502,61$ m3 por lo que tenemos un superávit de tierras que será necesario transportar hasta un vertedero.



Anejo nº11: Calculo estructural.



ÍNDICE

1. Objeto del anejo
2. Normativa vigente de aplicación
3. Aspectos previos de diseño
4. Parámetros de diseño del sistema estructural
5. Acciones de cálculo
 - 5.1. Introducción
 - 5.2. Acciones permanentes
 - 5.2.1. Peso propio
 - 5.2.2. Pretensado
 - 5.2.3. Acciones del terreno
 - 5.3. Acciones variables
 - 5.3.1. Sobrecarga de uso
 - 5.3.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios
 - 5.3.3. Viento
 - 5.3.4. Acciones térmicas
 - 5.3.5. Nieve
 - 5.4. Acciones accidentales
 - 5.4.1. Sismo
 - 5.4.2. Incendio
 - 5.4.3. Impacto
 - 5.5. Resumen de los valores de las acciones
Consideradas en el cálculo
 - 5.5.1. Acciones permanentes
 - 5.5.2. Acciones variables
 - 5.5.3. Acciones accidentales
 - 5.6. Combinación de acciones
 - 5.6.1. Clasificación según la EHE
 - 5.6.2. Valores característicos
 - 5.6.3. Valores representativos
 - 5.6.4. Valores de cálculo
 - 5.6.5. Combinación de acciones
6. Materiales
 - 6.1. Características de los materiales
 - 6.2. Ensayos necesarios según la EHE
7. Asientos admisibles y límites de deformación
 - 7.1. Asientos admisibles en la cimentación
 - 7.2. Límites de deformación de la estructura
8. Memoria de cálculo
 - 8.1. Introducción
 - 8.2. Cypecad
 - 8.2.2. Descripción del análisis efectuado por Cypecad
 - 8.2.3. Discretización de la estructura
 - 8.2.4. Consideración del tamaño de los nudos
 - 8.2.5. Redondeo de las leyes de esfuerzos en apoyos
 - 8.2.6. Opciones de cálculo
9. Cálculo de la estructura de hormigón armado
 - 9.1. Datos de entrada
 - 9.2. Cálculo de la estructura
 - 9.2.1. Comprobación y dimensionado de elementos
 - 9.3. Salida de resultados
10. Cálculo de los muros pantalla
 - 10.1. Modelos de cálculo
 - 10.2. Empujes
 - 10.3. Comprobación del armado
11. cálculo de las escaleras
12. Cálculo de las cimentaciones
 - 12.1. Zapatas aisladas
 - 12.1.1. Tensiones sobre el terreno
 - 12.1.2. Estados de equilibrio
 - 12.1.3. Estados de hormigón
 - 12.2. Vigas centradoras
 - 12.3. Vigas de atado
13. Resumen datos estructura



1. Objeto del anejo

En el anejo se desarrollarán todos los cálculos realizados para el dimensionado y comprobación de la estructura resistente tanto desde el punto de vista funcional como resistente conforme al CTE para lo que se seguirán los siguientes puntos:

- Justificación del tipo estructural
- Justificación del modelo de cálculo
- Cálculo de las estructuras
- Comprobación de resultados

A su vez dará cumplimiento al artículo 1 del Decreto 462/1971 "Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación" y al apartado 4.2.2 de la EHE-08 que establecen la obligatoriedad de adjuntar un anejo específico de cálculo estructural.

2. Normativa de aplicación

Serán de referencia las siguientes normativas:

- CTE-SE-AE, sobre acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura.
- EHE-08, para el diseño y cálculo de todos los elementos de hormigón armado de que consta la estructura.
- CTE-SE-C, sobre el diseño, dimensionamiento y cálculo de los elementos de cimentación de las estructuras.
- CTE-SE-F, de verificación de la seguridad estructural de muros de fábrica.
- RC-08, Instrucción para la recepción de cementos.

3. Aspectos previos de diseño

Será necesario prestar atención a los siguientes puntos

- Geometría de la parcela que no nos permitirá disponer de una estructura simétrica.
- Distinta cota de la rasante de la calle en cada lado de la parcela que exigirá unas condiciones estructurales y funcionales diferentes ya que en algunas zonas la estructura se encontrará enterrada y en otras no.
- Necesidad de optimizar el número de plazas de aparcamiento, por lo que la disposición de los pilares debe ajustarse en lo posible al predimensionamiento y colocación previos.
- Diferentes plantas. Cada planta del aparcamiento tiene unas dimensiones diferentes.

4. Parámetros de diseño del sistema estructural

La estructura está diseñada íntegramente en hormigón armado y tiene una planta de forma trapezoidal para aprovechar al máximo la parcela.

Se trata de una estructura semi-enterrada por lo que será necesario llevar a cabo un vaciado parcial de la parcela para la construcción de los muros de sótano y las cimentaciones que serán del tipo zapatas aisladas arriostradas para los pilares y zapata corrida para los muros.

Se opta por la construcción de muros de sótano frente a muros pantalla debido a que se considera la forma más rápida, segura y económica. La construcción será sencilla salvo en la parte más al Este donde será necesario realizar un pequeño movimiento de tierras que permita realizar los trabajos con seguridad.

En la fachada Oeste el cierre perimetral se realizará con muro de fábrica ya que se encuentra sobre rasante y resultará más barato y sencillo.

La estructura consta con un total de 105 pilares con distintas dimensiones que van desde 0.25x0.35 hasta 0.25x0.45 m y que además presentan orientaciones diferentes. Se ha



buscado en la medida de lo posible regularizar la estructura para que el forjado tenga el comportamiento más homogéneo posible.

Se ha optado para el forjado por una losa maciza de 40cm ya que se considera la mejor por la irregularidad de la parcela que la hace una opción mejor frente a prefabricados o forjados reticulares. En la Planta -1 se ejecutará una solera sobre el terreno que deberá ser debidamente compactado.

En el interior del aparcamiento se ejecutará una rampa para vehículos que conectarán las dos plantas.

Debido a las dimensiones del aparcamiento se dispone una junta de dilatación longitudinal y 3 transversales lo que independizará los forjados y duplicará los pilares a ambos lados de la junta. Éstas juntas se prolongarán a los muros de sótano que al igual que el resto de juntas se impermeabilizarán mediante una junta de PVC.

5. Acciones de cálculo

5.1 Introducción

Las acciones de cálculo se clasifican según el CTE-SE-AE en:

Acciones permanentes:

- Peso propio
- Pretensado
- Acciones del terreno

Acciones variables:

- Sobrecarga de uso
- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios
- Viento
- Acciones térmicas
- Nieve

Acciones accidentales:

- Sismo
- Incendio
- Impacto

5.2 Acciones permanentes

5.2.1 Peso propio

Según figura en el CTE, el peso propio se define como "*el peso de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.*"

La forma de valorar esta acción es multiplicar las dimensiones del elemento del que se trata por su peso específico respectivo. El propio CTE-SE-AE indica los pesos específicos de cálculo para diversos materiales de construcción para poder estimar adecuadamente los valores de cálculo en este caso.

5.2.2 Pretensado

En el caso que nos ocupa todos los elementos son de hormigón armado con armadura pasiva, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones de la armadura activa.

5.2.3 Acciones del terreno

Las acciones del terreno se tendrán en cuenta para resistir en la cimentación las cargas totales que transmite la estructura, siendo de crucial importancia el valor de la presión máxima admisible. Para ello el CTE-SE-AE remite directamente al CTE-SE-C, específico para tratar los cimientos.

5.3. Acciones Variables

5.3.1 Sobrecarga de uso

Según la definición del CTE-SE-AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso.

Para valorar convenientemente esta sobrecarga es suficiente por lo general la consideración de una carga uniformemente repartida sobre la superficie que se considere, carga que recogerá tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Además de esa carga, para comprobaciones puntuales deberá considerarse una carga concentrada, actuando en cualquier punto de la zona. Para la categoría de uso E "Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30kN)", deberá considerarse esta carga puntual actuando simultáneamente con la carga distribuida.

Entrando en concreto en la valoración numérica de estos valores, para la categoría de uso E, el CTE-SE-AE establece una sobrecarga uniformemente distribuida de 2kN/m^2 , y una carga concentrada de 20kN. En esta segunda acción aparece una excepción a la norma:

Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10kN separadas entre sí 1,8 m.

Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de $3,0\text{kN/m}^2$ para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de $2,0\text{kN/m}^2$ para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de $1,0\text{kN/m}^2$ para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

Y por lo tanto, para la losa maciza como las que se diseña en el presente proyecto se considerará una carga uniforme de 2kN/m^2 , que añadido a la carga uniforme anterior, hace un total de sobrecarga de uso de 4kN/m^2 .

Además, para el forjado de cubierta considerar una sobrecarga de 3kN/m^2 .

5.3.2. Viento

Generalmente se admite que el viento actúa horizontalmente y en cualquier dirección. Para ello se considera en cada caso la dirección y direcciones que produzcan las acciones más desfavorables.

En el caso de una estructura semienterrada y muy poco esbelta como la de este aparcamiento, no se tendrá en cuenta la acción del viento en los cálculos de la estructura.

5.3.3. Acciones térmicas

La acción térmica actúa sobre la estructura mediante las deformaciones que sufren determinados elementos estructurales al dilatarse o contraerse por cambios en la temperatura ambiente exterior. Su consideración depende de múltiples factores, como son las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

No obstante, en la propia norma se establece que podrá no considerarse la acción térmica cuando se dispongan juntas de dilatación de tal forma que no haya elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En nuestro caso tenemos una junta de dilatación en sentido longitudinal y otras tres en sentido transversal por lo que no será necesario tener en cuenta las acciones térmicas.



5.3.4 Nieve

Es la acción debida al peso de la nieve que, en las condiciones más desfavorables, puede acumularse sobre la superficie de cubierta.

La sobrecarga de nieve sobre una superficie horizontal se supone uniformemente repartida y su valor en cada localidad se obtiene del anejo E del CTE-SE-AE.

Como la ciudad de La Coruña está situada en la zona climática I, y la parcela se encuentra prácticamente a nivel del mar la carga de nieve a tener en cuenta en la cubierta es de 1kN/m^2 .

5.4 Acciones accidentales

5.4.1 Sismo

Como se comprobó anteriormente la aceleración sísmica básica de La Coruña es de $0.04g$ y por tanto no es necesario tener en consideración los efectos sísmicos.

5.4.2. Incendio

Las acciones a tener en cuenta por incendio del edificio de aparcamiento solo serán las causadas por los vehículos de extinción. Como dichos vehículos ocuparían las mismas posiciones que los otros vehículos que utilizan el aparcamiento, dicha acción ya ha sido considerada en la sobrecarga de uso, y no será de aplicación una carga accidental por incendio.

5.4.3. Impacto

Las acciones de impacto no es necesario tenerlas en cuenta en nuestro caso.

5.5 Valores de las acciones consideradas en los cálculos

5.5.1 Acciones permanentes

PESO PROPIO

- Peso propio de la estructura: calculado por CYPECAD con un peso propio del hormigón armado de 25 kN/m^3 .
- Peso propio losa maciza: para un espesor de 40 cm 10 kN/m^2
- Tabiquería: 1 kN/m^2

PRETENSADO: No se considera

ACCIONES DEL TERRENO: No se considera

5.5.2 Acciones variables

SOBRECARGA DE USO: 4 kN/m^2

VIENTO: No se considera.

ACCIONES TERMICAS: No se considera.

NIEVE: 1 kN/m^2

5.5.3 Acciones Accidentales

SISMO: No se considera.

INCENDIO: No se considera.

IMPACTO: No se considera.

5.6 Combinación de acciones

Una vez que se han descrito todas las tipologías de acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura, ahora se describirán los valores concretos que se adoptaran en este proyecto.



5.6.1 Clasificación según la EHE

La Norma EHE establece que las acciones a considerar en el proyecto de una estructura o elemento estructural se pueden clasificar según su naturaleza y su variación en el tiempo.

1) Por su naturaleza

Las acciones existentes se pueden clasificar según su naturaleza fundamentalmente en dos grupos: Acciones Directas y Acciones Indirectas:

-ACCIONES DIRECTAS: Son aquellas que se aplican directamente sobre la estructura. En este grupo se incluyen el peso propio, las cargas permanentes, las sobrecargas de uso, etc.

- ACCIONES INDIRECTAS: Son aquellas deformaciones o aceleraciones impuestas capaces de dar lugar, de un modo indirecto, a fuerzas. En este grupo se incluyen los efectos debidos a la temperatura, asentos en la cimentación, acciones reológicas, acciones sísmicas, etc.

2) Por su variación en el tiempo

Las acciones existentes se pueden clasificar por su variación en el tiempo en los siguientes grupos:

-ACCIONES PERMANENTES (G): Son aquellas que actúan en todo momento y son constantes en magnitud y posición. Dentro de este grupo se engloban el peso propio de la estructura, de los elementos embebidos, accesorios y equipamiento fijo.

-ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*): Son aquellas que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante. Dentro de este grupo se incluyen aquellas acciones cuya variación es función del tiempo transcurrido y se producen en un único sentido tendiendo a un valor límite, tales como las acciones reológicas, etc. El pretensado (P) puede considerarse de este tipo.

-ACCIONES VARIABLES (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura. Dentro de este grupo se incluyen sobrecargas de uso, acciones climáticas, acciones debidas al proceso constructivo, etc.

-ACCIONES ACCIDENTALES (A): Son aquellas cuya posibilidad de actuación es pequeña pero de gran importancia. En este grupo se incluyen las acciones debidas a impactos, explosiones, etc. Los efectos sísmicos también pueden considerarse de este tipo.

5.6.2 Valores característicos

El valor característico de una acción (F_k) puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fije mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de no ser superado durante un periodo de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción. Los valores característicos de las acciones son los definidos en la reglamentación específica aplicable.

5.6.3 Valores representativos

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación de los Estados Límite. Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos.

El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico, F_k , por **ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS** un factor ψ_i :

$$\psi_i F_k$$

Como valores representativos de las acciones se tomarán los indicados en la reglamentación específica aplicable.



5.6.4 Valores de cálculo

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como producto de un coeficiente parcial de seguridad por el valor representativo:

$$F_d = \gamma_f \psi_i F_k$$

donde:

F_d : Valor de cálculo de la acción F .

γ_f : Coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

Cuando los resultados de una comprobación sean muy sensibles a las variaciones de la magnitud de la acción permanente, de una parte a otra de la estructura, las partes Estado Límite de Equilibrio en el que para la parte favorable se adoptara un coeficiente $\gamma_G = 0,9$ y para la parte desfavorable se adoptara un coeficiente $\gamma_G = 1,1$, para situaciones persistentes, o $\gamma_G = 0,95$ para la parte favorable y $\gamma_G = 1,05$ para la parte desfavorable, para situaciones transitorias en fase de construcción.

Para la evaluación de los efectos locales del pretensado (zonas de anclaje, etc) se aplicará a los tendones un esfuerzo equivalente a la fuerza característica última del mismo, obtenida

multiplicando el área del tendón por la carga unitaria máxima del tendón sin afectar del coeficiente parcial de seguridad del acero.

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación Accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G*} = 1.00$	$\gamma_{G*} = 1.50$	$\gamma_{G*} = 1.00$	$\gamma_{G*} = 1.00$
Variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio se adoptan los valores de la tabla 12.2, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

Tipo de Acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0.95$	$\gamma_P = 1.05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0.90$	$\gamma_P = 1.10$



Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.00$
Variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$

5.6.5 Combinación de acciones

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones. Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatibles que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada.

Cada combinación, en general, estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones variables puede ser determinante.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

En las situaciones permanentes o transitorias, cuando la acción determinante $Q_{k,1}$ no se obvia, se valorarán distintas posibilidades considerando diferentes acciones variables como determinantes.

El Estado Límite Último de Fatiga, en el estado actual del conocimiento, supone comprobaciones especiales que dependen del tipo de material considerado, elementos metálicos o de hormigón, lo que da lugar a los criterios particulares siguientes:

- Para la comprobación a fatiga de armaduras y dispositivos de anclaje se considerará exclusivamente la situación producida por la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad.

- Para la comprobación a fatiga del hormigón se tendrán en cuenta las solicitaciones producidas por las cargas permanentes y la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad para ambas acciones.

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

6. Materiales

6.1 Características de los materiales

Se expresan a continuación las características principales de los materiales utilizados, así como el nivel de control previsto en este proyecto:

Material	Tipo	Nivel de Control
----------	------	------------------



Hormigón	HA-25	Normal
Acero pasivo	B 500 SD	Normal

En cuanto a los coeficientes de seguridad parciales para Estados Limite Últimos se toman los que figuran en la norma EHE-08:

Situación	Hormigón	Acero Pasivo
Persistente o transitoria	1,50	1,15
Accidental	1,30	1,00

6.2 Ensayos necesarios según la EHE

De acuerdo con los niveles de control previstos se realizarán los correspondientes ensayos, tanto en acero como en el hormigón, siguiendo las indicaciones de la norma EHE-08 en sus capítulos XIV, XV y XVI.

7. Asientos admisibles y límites de deformación

7.1 Asientos admisibles en la cimentación

Aunque la normativa de referencia CTE-SE-C no menciona asientos máximos admisibles en la cimentación, tradicionalmente sí se ha considerado este parámetro límite. Por lo tanto, aunque la antigua norma NBE-AE-88 esté derogada, sí se puede como norma de buena práctica tomar los asientos admisibles que allí figuran, y que en el caso que nos ocupa (una estructura de hormigón armado de pequeña rigidez en un terreno coherente) el asiento máximo tolerable por la cimentación tendrá un valor de 75 mm.

$$\delta_{\text{máx}} = 75 \text{ mm}$$

Además, en consonancia con el CTE en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos, la distorsión angular, definida como el asiento diferencial entre dos puntos entre la distancia entre los mismos, no sobrepasará el valor de:

- 1/500 Estructuras reticulares

- 1/300 Muros de carga

7.2 Límites de deformación de la estructura

El cálculo de las deformaciones se realiza para condiciones de servicio, estimando coeficientes de minoración de resistencias de valor 1, coeficientes de mayoración de acciones desfavorable (o favorables permanentes) de valor 1, y de valor nulo para las acciones favorables no permanentes.

Para el cálculo de las flechas de los elementos sometidos a flexión se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, y se consideran los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Los límites de deformación vertical de las vigas y de los forjados, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los siguientes:

Flechas Máximas Relativas y Absolutas para Elementos de Hormigón Armado		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura Solidaria con otros Elementos	
	Elementos Flexibles	Elementos Rígidos
Relativa: $\delta/L < 1/250$	Relativa: $\delta/L < 1/400$	Relativa: $\delta/L < 1/500$
Absoluta: $L/500 + 1\text{cm}$	Absoluta: $L/800 + 0,6\text{cm}$	Absoluta: $L/1000 + 0,5\text{cm}$



8. Memoria de Cálculo

8.1. Introducción

El programa utilizado para el cálculo de la estructura ha sido el CYPECAD v2012.a de CYPE Ingenieros, S.A. tanto para la estructura principal como para el cálculo de los muros de contención siendo necesario para algunos de ellos recurrir a módulos integrados dentro del programa para el cálculo por separado por ejemplo para los núcleos de escaleras.

También ha sido utilizado el Autocad 2015 para la realización de la planta del aparcamiento en formato .dwg para introducir los datos en el CYPECAD más fácilmente.

8.2 CYPECAD

CYPECAD ha sido concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas diseñado con forjados unidireccionales, reticulares y losa macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de forjados pueden ser de hormigón y metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica. La cimentación puede ser fija (por zapatas o encepados) o flotante (mediante vigas y losa de cimentación).

Con él se pueden obtener la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las plantas, vigas, pilares, pantallas y muros por plotter, impresora y ficheros .dxf ó .dwg, así como listado de datos y resultados del cálculo en formato de salida .pdf.

8.2.1 Descripción del análisis efectuado por CYPECAD

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formado todos los elementos que definen la estructura como pilares, pantallas de hormigón armado, muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudo del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto.

Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

8.2.2 Discretización de la estructura

La estructura se discretiza en elementos tipo barra (estructuras 3d integradas), emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

1. Pilares: Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.



2. **Vigas:** se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Pueden ser de hormigón armado o metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.

a) Simulación de apoyo en muro: se definen tres tipos de vigas simulando el apoyo en muro, el cual se discretiza como una serie de apoyos coincidentes con los nudos de la discretización a lo largo del apoyo en muro, al que se le aumenta su rigidez de forma considerable ($\times 100$). Es como una viga continua muy rígida sobre apoyos con tramos de luces cortas.

Los tipos de apoyos a definir son:

- **Empotramiento:** desplazamientos y giros impedidos en todas direcciones
- **Articulación fija:** desplazamientos impedidos pero giro libre
- **Articulación con deslizamiento libre horizontal:** desplazamiento vertical coartado, horizontal y giros libres.

Conviene destacar el efecto que puede producir en otros elementos de la estructura, estos tipos de apoyos, ya que al estar impedido el movimiento vertical, todos los elementos estructurales que en ellos se apoyen o vinculen encontrarán una coacción vertical que impide dicho movimiento. En particular es importante de cara a pilares que siendo definidos con vinculación exterior, estén en contacto con este tipo de

apoyos, quedando su carga suspendida de los mismos, y no transmitiéndose a la cimentación, apareciendo incluso valores negativos de las reacciones, que representa el peso del pilar suspendido o parte de la carga suspendida del apoyo en muro.

En el caso particular de articulación fija y con deslizamiento, cuando una viga se encuentra en continuidad o prolongación del eje del apoyo en muro, se produce un efecto de empotramiento por continuidad en la coronación del apoyo en muro, lo cual se puede observar al obtener las leyes de momentos y comprobar que existen momentos negativos en el borde. En la práctica debe verificarse si las condiciones reales de la obra reflejan o pueden permitir dichas condiciones de empotramiento, que deberán garantizarse en la ejecución de la misma.

Si la viga no está en prolongación, es decir con algo de esviaje, ya no se produce dicho efecto, comportándose como una rótula.

Si cuando se encuentra en continuidad se quiere que no se empotre, se debe disponer una rótula en el extremo de la viga en el apoyo.

No es posible conocer las reacciones sobre estos tipos de apoyo.

b) Vigas de cimentación: son vigas flotantes apoyadas sobre suelo elástico, discretizadas en nudos y barras, asignando a los nudos la constante de muelle definida a partir del coeficiente de balasto (ver anexo de Losa y vigas de cimentación).

3. **Vigas inclinadas:** Se definen como barras entre dos puntos que pueden estar en un mismo nivel o planta o en diferentes niveles, creándose dos nudos en dichas intersecciones. Cuando una viga inclinada une dos zonas independientes no produce el efecto de indeformabilidad del plano con comportamiento rígido, ya que poseen seis grados de libertad sin coartar.



4. Forjados unidireccionales: Las viguetas son barras que se definen en los paños huecos entre vigas o muros, y que crean nudos en las intersecciones de borde y eje correspondientes de la viga que intersectan. Se puede definir doble y triple vigueta, que se representa por una única barra con alma de mayor ancho. La geometría de la sección en T a la que se asimila cada vigueta se define en la correspondiente ficha de datos del forjado.

5. Forjados de Placas Aligeradas: Son forjados unidireccionales discretizados por barras cada 40 cm. Las características geométricas y sus propiedades resistentes se definen en una ficha de características del forjado, que puede introducir el usuario, creando una biblioteca de forjados aligerados. Se pueden calcular en función del proceso constructivo de forma aproximada, modificando el empotramiento en bordes, según un método simplificado.

6. Losa macizas: La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

a) Losa de cimentación: son losa maciza flotante cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto. Cada paño puede tener coeficientes diferentes.

7. Forjados reticulares: la discretización de los paños de forjado reticular se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra cuyo tamaño es de un tercio del intereje definido entre nervios de la zona aligerada, y cuya inercia a flexión es la mitad de la zona maciza, y la inercia a torsión el doble de la de flexión. La dimensión de la malla se mantiene constante tanto en la zona aligerada como en la maciza, adoptando en cada zona las inercias medias antes indicadas. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

8. Pantallas H.A.: Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos múltiples entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado es constante en altura, pudiendo disminuirse su espesor. En una pared (o pantalla) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar como elemento lineal. Tanto vigas como forjados se unen a las paredes a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección, mediante una viga que tiene como ancho el espesor del tramo y canto constante de 25 cm. No coinciden los nudos con los nudos de la viga.

9. Muros de hormigón armado y muros de sótano: Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse su espesor en cada planta. En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.

Todo nudo generado corresponde con algún nodo de los triángulos.

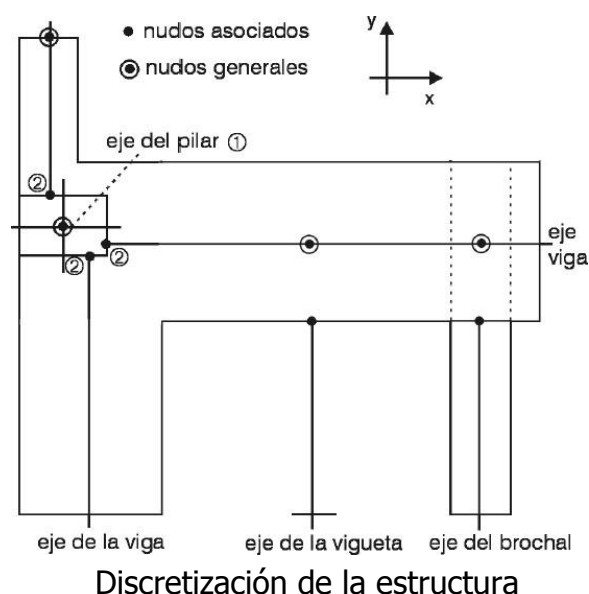
La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nudos, en los vértices y en los puntos medios de los lados con seis grados de libertad cada uno y su forma es triangular, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

8.2.3 Consideración del tamaño de los nudos

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales rígidos de dimensión finita en la intersección de pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares.

Dado que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, supuesta la deformación plana, se puede resolver la matriz de rigidez general y las asociadas y obtener los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos.

A modo de ejemplo, la discretización sería tal como se observa en el esquema siguiente (Figura 2). Cada nudo de dimensión finita puede tener varios nudos asociados o ninguno, pero siempre debe tener un nudo general. Dado que el programa tiene en cuenta el tamaño del pilar, y suponiendo un comportamiento lineal dentro del soporte, con deformación plana y rigidez infinita, se plantea la compatibilidad de deformaciones. Las barras definidas entre el eje del pilar (1) y sus bordes (2) se consideran infinitamente rígidas.



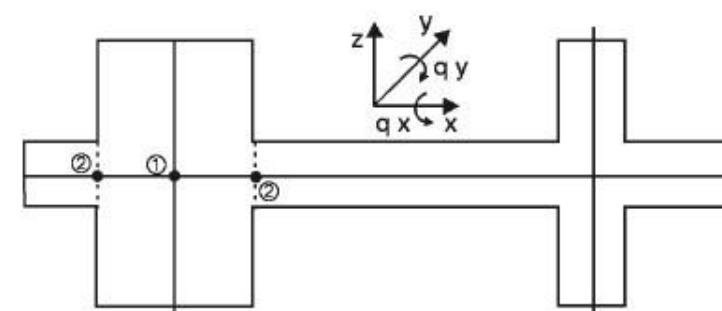
Se consideran δz_1 , θx_1 , θy_1 como los desplazamientos del pilar 1, δz_2 , θx_2 , θy_2 como los desplazamientos de cualquier punto 2, que es la intersección del eje de la viga con la cara de pilar, y A_x , A_y como las coordenadas relativas del punto 2 respecto del 1.

Se cumple que:

$$\delta z_2 = \delta z_1 - A_x \cdot \theta y_1 + A_y \cdot \theta x_1$$

$$\theta x_1 = \theta x_2 \quad \theta y_1 = \theta y_2$$

De idéntica manera se tiene en cuenta el tamaño de las vigas, considerando plana su deformación.



El modelo estructural definido por el programa responde de acuerdo a los datos introducidos por el usuario, debiendo prestar especial atención a que la geometría introducida sea acorde con el tipo de elemento escogido y su adecuación a la realidad. En particular, se quiere llamar la atención en aquellos elementos que, siendo considerados en el cálculo como elementos lineales (pilares, vigas, viguetas), no lo sean en la realidad, dando lugar a elementos cuyo comportamiento sea bidimensional o tridimensional, y los criterios de cálculo y armado no se ajusten al dimensionado de dichos elementos.

A modo de ejemplo podemos citar el caso de ménsulas cortas, vigas-pared y placas, situaciones que se pueden dar en vigas, o losa que realmente son vigas, o pilares o pantallas cortas que no cumplan las limitaciones geométricas entre sus dimensiones longitudinales y transversales. Para esas situaciones el usuario debe realizar las correcciones manuales

posteriores necesarias para que los resultados del modelo teórico se adapten a la realidad física.

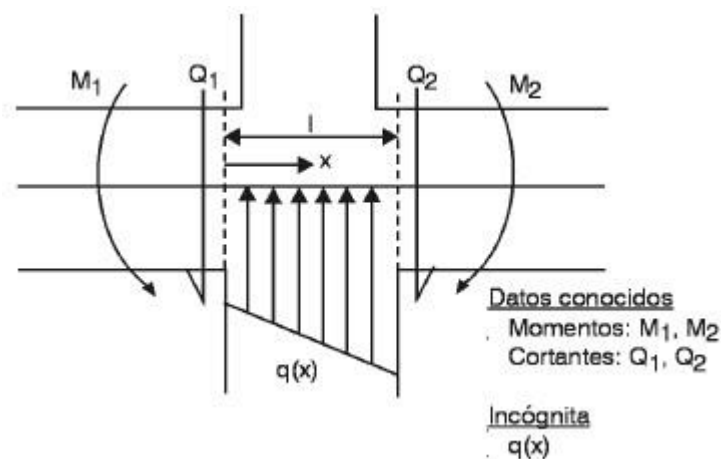
8.2.4 Redondeo de las leyes de esfuerzos en apoyos

Si se considera el Código Modelo CEB-FIP 1990, inspirador de la normativa europea, al hablar de la luz eficaz de cálculo, el artículo 5.2.3.2. dice lo siguiente:

"Usualmente, la luz l será entendida como la distancia entre ejes de soportes. Cuando las reacciones estén localizadas de forma muy excéntrica respecto de dichos ejes, la luz eficaz se calculará teniendo en cuenta la posición real de la resultante en los soportes. En el análisis global de pórticos, cuando la luz eficaz es menor que la distancia entre soportes, las dimensiones de las uniones se tendrán en cuenta introduciendo elementos rígidos en el espacio comprendido entre la directriz del soporte y la sección final de la viga."

Como en general la reacción en el soporte es excéntrica, ya que normalmente se transmite axil y momento al soporte, se adopta la consideración del tamaño de los nudos mediante la introducción de elementos rígidos entre el eje del soporte y el final de la viga, lo cual se plasma en las consideraciones que a continuación se detallan.

Dentro del soporte se supone una respuesta lineal como reacción de las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo, transmitidas por el resto de la estructura.



Datos conocidos: - Momentos: M_1, M_2

- Cortantes: Q_1, Q_2

Se sabe que:

$$Q = dM/dx$$

$$q = dQ/dx$$

Las ecuaciones del momento responden, en general, a una ley parabólica cúbica de la forma:

$$M = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

El cortante es su derivada:

$$Q = 3ax^2 + 2bx + c$$

Suponiendo las siguientes condiciones de contorno:

$$x=0;$$

$$Q=Q_1=c$$

$$x=l;$$

$$M=M_2=d$$

$$x=1;$$

$$Q=Q_2=3al^2+2$$

$$bl+c$$

$$x=1;$$

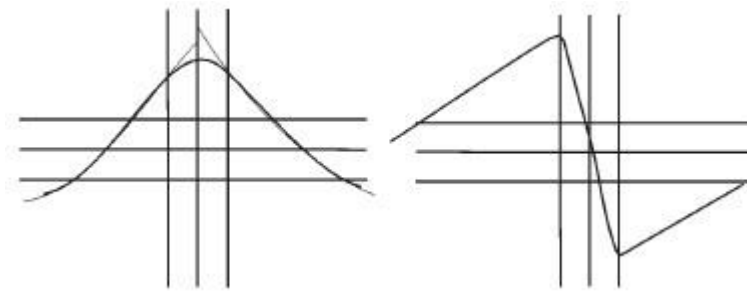
$$M=M_2=al^2+bl^2+cl+d$$

Se obtiene un sistema de cuatro ecuaciones con cuatro incógnitas de fácil resolución.

Las leyes de esfuerzos son de la siguiente forma:

Ley de momentos flectores

Ley de cortantes



Estas consideraciones ya fueron recogidas por diversos autores (Branson, 1977) y, en definitiva, están relacionadas con la polémica sobre luz de cálculo y luz libre y su forma de contemplarlo en las diversas normas, así como el momento de cálculo a ejes o a caras de soportes.

En particular, el art. 18.2.2. de la EHE dice: *Salvo justificación especial se considerará como luz de cálculo la distancia entre ejes de apoyo. Comentarios: En aquellos casos en los que la dimensión del apoyo es grande, puede tomarse simplificada como luz de cálculo la luz libre más el canto del elemento.*

Se está idealizando la estructura en elementos lineales, de una longitud a determinar por la geometría real de la estructura y en este sentido cabe la consideración del tamaño de los pilares.

No conviene olvidar que, para considerar un elemento como lineal, la viga o pilar tendrá una luz o longitud del elemento no menor que el triple de su canto medio, ni menor que cuatro veces su ancho medio.

El Eurocódigo EC-2 permite reducir los momentos de apoyo en función de la reacción del apoyo y su anchura:

$$\Delta M = \frac{\text{reacción} \cdot \text{ancho apoyo}}{8}$$

En función de que su ejecución sea de una pieza sobre los apoyos, se puede tomar como momento de cálculo el de la cara del apoyo y no menos del 65% del momento de apoyo, supuesta una perfecta unión fija en las caras de los soportes rígidos.

En este sentido se pueden citar también las normas argentinas C.I.R.S.O.C., que están basadas en las normas D.I.N. alemanas y que permiten considerar el redondeo parabólico de las leyes en función del tamaño de los apoyos.

Dentro del soporte se considera que el canto de las vigas aumenta de forma lineal, de acuerdo a una pendiente 1:3, hasta el eje del soporte, por lo que la consideración conjunta del tamaño de los nudos, redondeo parabólico de la ley de momentos y aumento de canto dentro del soporte, conduce a una economía de la armadura longitudinal por flexión en las vigas, ya que el máximo de cuantías se produce entre la cara y el eje del soporte, siendo lo más habitual en la cara, dependiendo de la geometría introducida.

En el caso de una viga que apoya en un soporte alargado tipo pantalla o muro, las leyes de momentos se prolongarán en el soporte a partir de la cara de apoyo en una longitud de un canto, dimensionando las armaduras hasta tal longitud, no prolongándose más allá de donde son necesarias. Aunque la viga sea de mayor ancho que el apoyo, la viga y su armadura se interrumpen una vez que ha penetrado un canto en la pantalla o muro.

8.2.5 Opciones de Cálculo

Se puede definir una amplia serie de parámetros estructurales de gran importancia en la obtención de esfuerzos y dimensionado de elementos. Dada la gran cantidad de opciones disponibles, se recomienda su consulta en el manual. Se citan a continuación las más significativas.

1) Redistribución de esfuerzos

- Coeficientes de redistribución de negativos

Se acepta una redistribución de momentos negativos en vigas y viguetas de hasta un 30%.

Este parámetro puede ser establecido opcionalmente por el usuario, si bien se recomienda un 15% en vigas y un

25% en viguetas (valor por defecto). Esta redistribución se realiza después del cálculo

.

La consideración de una cierta redistribución de momentos flectores supone un armado más caro pero más seguro y más constructivo. Sin embargo, una redistribución excesiva produce unas flechas y una fisuración incompatible con la tabiquería.

En vigas, una redistribución del 15% produce unos resultados generalmente aceptados y se puede considerar la óptima. En forjados se recomienda utilizar una redistribución del 25%, lo que equivale a igualar aproximadamente los momentos negativos y positivos.

La redistribución de momentos se efectúa con los momentos negativos en bordes de apoyos, que en pilares será a caras, es decir afecta a la luz libre, determinándose los nuevos valores de los momentos dentro del apoyo a partir de los momentos redistribuidos a cara, y las consideraciones de redondeo de las leyes de esfuerzos indicadas en el apartado anterior.

En forjados de viguetas, el usuario puede definir los momentos mínimos positivos y negativos que especifique la norma.

- Coeficiente de empotramiento en última planta

De forma opcional se pueden redistribuir los momentos negativos en la unión de la cabeza del último tramo de pilar con extremo de viga; dicho valor estará comprendido entre 0 (articulado) y 1 (empotramiento), aunque se aconseja 0.3 como valor intermedio.

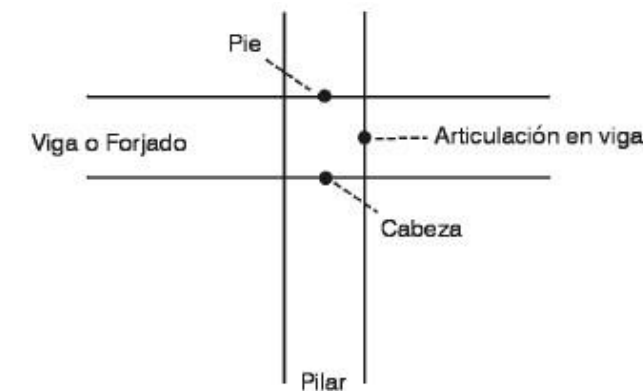
Se realiza una interpolación lineal entre las matrices de rigidez de barras biempotradas y empotradas-articuladas, que afecta a los términos $E I/L$ de las matrices:

$$K_{\text{definitiva}} = \alpha \cdot K_{\text{biempotradas}} + (1 - \alpha) \cdot K_{\text{empot - artic.}}$$

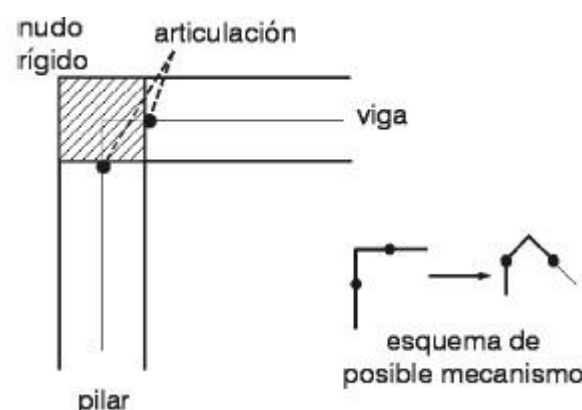
siendo α el valor del coeficiente introducido.

- Coeficiente de empotramiento en cabeza y pie de pilar, en bordes de forjados, vigas; articulaciones en extremos de vigas

Es posible también definir un coeficiente de empotramiento de cada tramo de pilar en su cabeza y/o su pie en la unión (0 = articulado; 1 = empotrado) (valor por defecto). Los coeficientes de cabeza del último tramo de pilar se multiplican por éstos. Esta rótula plástica se considera físicamente en el punto de unión de la cabeza o pie con la viga o forjado tipo losa/reticular que acomete al nudo.



En extremos de vigas y cabeza de último tramo de pilar con coeficientes muy pequeños y rótula en viga, se pueden dar resultados absurdos e incluso mecanismos, al coexistir dos rótulas unidas por tramos rígidos.

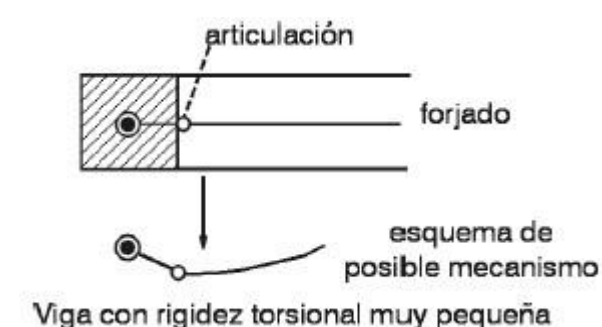


En losa, forjados unidireccionales y forjados reticulares también se puede definir un coeficiente de empotramiento variable en todos sus bordes de apoyo, que puede oscilar entre 0 y 1 (valor por defecto).

También se puede definir un coeficiente de empotramiento variable entre 0 y 1 (valor por defecto) en bordes de viga, de la misma manera que en forjados, pero para uno o varios bordes, al especificarse por viga.

Cuando se define coeficientes de empotramiento simultáneamente en forjados y bordes de viga, se multiplican ambos para obtener un coeficiente resultante a aplicar a cada borde.

La rótula plástica definida se materializa en el borde del forjado y el borde de apoyo en vigas y muros, no siendo efectiva en los bordes en contacto con pilares y pantallas, en los que siempre se considera empotrado. Entre el borde de apoyo y el eje se define una barra rígida, por lo que siempre existe momento en el eje de apoyo producido por el cortante en el borde por su distancia al eje. Dicho momento flector se convierte en torsor si no existe continuidad con otros paños adyacentes. Esta opción debe usarse con prudencia, ya que si se articula el borde de un paño en una viga, y la viga tiene reducida a un valor muy pequeño la rigidez a torsión, sin llegar a ser un mecanismo, puede dar resultados de los desplazamientos del paño en el borde absurdos, y por tanto los esfuerzos calculados.



Es posible definir también articulaciones en extremos de vigas, materializándose físicamente en la cara del apoyo, ya sea pilar, muro, pantalla o apoyo en muro.

Estas redistribuciones se tienen en cuenta en el cálculo e influyen por tanto en los desplazamientos y esfuerzos finales del cálculo obtenido.

2) Rigideces consideradas

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta.

Para el cálculo de los términos de la matriz de rigidez de los elementos se han distinguido los valores:

EI/L : rigidez a flexión

GJ/L : rigidez torsional

EA/L : rigidez axial

y se han aplicado los coeficientes indicados en la siguiente tabla:

Elemento	(EI_y)	(EI_z)	(GJ)	(EA)
Pilares	S.B	S.B	S.B*x	S.B Coef.rig.axil



Vigas inclinadas y barras 3D	S.B	S.B	S.B*x	S.B
Vigas metálicas y de hormigón	S.B	∞	S.B*x	∞
Viguetas	S.B/36	∞	S.B*x	∞
Zuncho de borde	S.B*10 ⁻¹⁵	∞	S.B*x	∞
Apoyo y empotramiento en muro	S.B*10 ²	∞	S.B*x	∞
Pantallas y muros	S.B	S.B	S.B*x	S.B Coef.rig.axil
Losa y reticulares	S.B	∞	S.B*x	∞
Placas aligeradas	S.B	∞	S.B*x	∞

Siendo:

S.B: sección bruta del hormigón.

∞ : no se considera por la indeformabilidad relativa en planta.

X: coeficiente reductor de la rigidez a torsión.

3) Coeficientes de rigidez a torsión

Existe una opción que permite definir un coeficiente reductor de la rigidez a torsión (x), ver tabla anterior, de los diferentes elementos. Esta opción no es aplicable a perfiles metálicos.

Cuando la dimensión del elemento sea menor o igual que el valor definido para barras cortas se tomará el coeficiente definido en las opciones. Se considerará la sección bruta (S.B.) para el término de torsión GJ, y también cuando sea necesaria para el equilibrio de la estructura.

4) Coeficiente de rigidez a axil

Se considera el acortamiento por esfuerzo axil en pilares, muros y pantallas H.A. afectado por un coeficiente de rigidez axil variable entre 1 y 99.99 para poder simular el efecto del

proceso constructivo de la estructura y su influencia en los esfuerzos y desplazamiento finales. El valor aconsejable es entre 2 y 3.

5) Momentos mínimos

En las vigas también es posible cubrir un momento mínimo que sea una fracción del supuesto isostático **$pl^2/8$** . Este momento mínimo se puede definir tanto para momentos negativos como para positivos con la forma **pl^2/x** , siendo **x** un número entero mayor que 8.

El valor por defecto es 0, es decir, no se aplican.

Se recomienda colocar, al menos, una armadura capaz de resistir un momento **$pl^2/32$** en negativos, y un momento **$pl^2/20$** en positivos. Es posible hacer estas consideraciones de momentos mínimos para toda la estructura o sólo para parte de ella, y pueden ser diferentes para cada viga. Cada norma suele indicar unos valores mínimos.

Análogamente se pueden definir unos momentos mínimos en forjados unidireccionales por paños de viguetas y para placas aligeradas. Se pueden definir para toda la obra o para paños individuales y/o valores diferentes. Un valor de 1/2 del momento isostático (**$= pl^2/16$** para carga uniforme) es razonable para positivos y negativos.

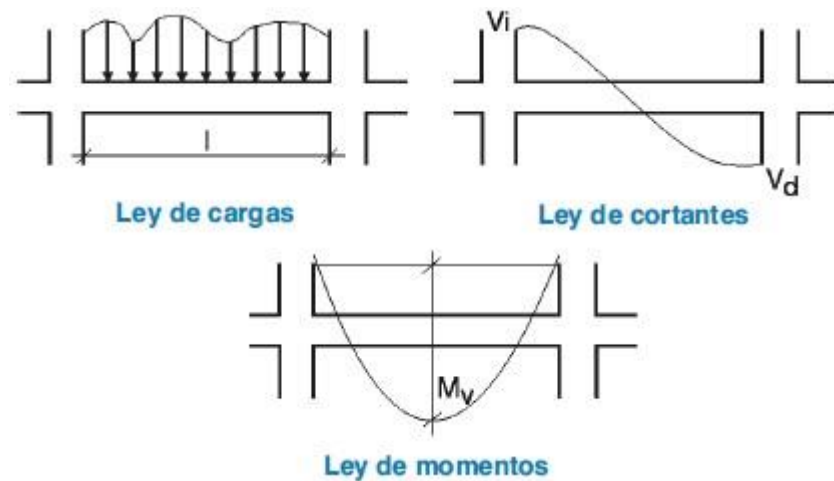
Las envolventes de momentos quedarán desplazadas, de forma que cumplan con dichos momentos mínimos, aplicándose posteriormente la redistribución de negativos considerada.

El valor equivalente de la carga lineal aplicada es:

$$p = \frac{Vl + Vd}{l}$$

Si se ha considerado un momento mínimo (+) = se ha de verificar que

$$M_v = \frac{pl^2}{8}$$



- i. Solapar en la zona central del tramo. En las zonas sísmicas, se traslada el solape de barras a la zona central del tramo, alejada de la zona de máximos esfuerzos que es conveniente activar con sismos elevados.
- ii. Solapes en muros y pantallas. Verifica que la armadura en el solape está a tracción o compresión, aplicando un coeficiente amplificación de la longitud de solape, en función de la separación de barras.
- iii. Factor de cumplimiento exigido en muros y pantallas. El armado de un tramo de muro o pantalla puede presentar tensiones de pico que penalizan el armado si se pretende que cumpla al 100%. Con esta opción, se permite un % menor de cumplimiento, o la comprobación de un armado dado.

6) Otras opciones

Se enumeran a continuación las opciones no citadas y que, por supuesto, influyen y personalizan los cálculos.

PILARES

- Disposición de barras verticales (longitudes máximas, unión de tramos cortos solapes intermedios).
- Cortar esperas en el último tramo (en cabeza).
- Reducción de la longitud de anclaje en pilares.
- Criterios de simetría de armaduras en las caras.
- Criterios de continuidad de barras.
- Recubrimiento geométrico.
- Disposición de perfiles metálicos.
- Transiciones por cambio de dimensiones.
- Redondeo de longitud de barras.
- Tramado de pilares y pantallas.

VIGAS

- Negativos simétricos en vigas de un tramo.
- Porcentaje de diferencia para simetría de negativos.
- Criterio de disposición de patillas.
- Patillas en extremo de alineación.
- Longitud mínima de estribos de refuerzo a colocar.
- Simetría en armadura de estribos.
- Estribos de distinto diámetro en una viga.
- Disposición de estribado múltiple.
- Longitud de anclaje en cierre de estribos.
- Doblar en 'U' las patillas.
- Disposición de estribado múltiple.
- Armado de viga prefabricada.
- Estribado de vigas pretensadas.
- Despiece de armado de vigas con sismo.
- Recubrimientos geométricos (superior, inferior y lateral).
- Recubrimientos geométricos (superior, inferior y lateral) en vigas de cimentación.
- Características de vigas prefabricadas armadas.



- Características de vigas prefabricadas pretensadas.
- Valoración de Errores.
- Numeración de Pórticos.
- Numeración de Vigas.
- Consideración de la armadura de montaje.
- Unir armadura de montaje en vuelos.
- Envolvente de cortantes (ley continua o discontinua).
- Armado de cortantes (colocación de armadura de piel, sección de comprobación del cortante).
- Selección de estribado.
- Coeficientes de fluencia - flecha activa.
- Fisuración.

FORJADOS DE LOSA MACIZA Y RETICULARES

- Cuantías mínimas en negativos de forjados unidireccionales.
- Longitudes mínimas de negativos en forjados unidireccionales.
- Armado de losa y reticulares.
- Cuantías mínimas.
- Reducción de cuantía mecánica.
- Armado por torsión.
- Longitudes mínimas de refuerzo.
- Recubrimiento mecánico en losa.
- Recubrimiento mecánico en reticulares.
- Detallar armadura base en planos.
- Redondeo de longitud de barras.
- Patillas constructivas en losa.
- Criterios de ordenación y numeración en losa. - Armado de losa rectangulares.

GENERALES

- Opciones generales de dibujo.
- Longitud máxima de corte de una barra.
- Mermas de acero en medición.

DIBUJO

- La configuración de capas, tamaños de textos y grosores de pluma son definibles en los planos.

Existen opciones que se graban y conservan con la obra .Otras son de carácter general, de forma que si se ha variado alguna de éstas y se repite un cálculo, es posible que los resultados difieran.

9. Cálculo de la estructura de hormigón armado

9.1. Datos de entrada

La entrada de datos en el programa CYPECAD permite diferentes modos que incluyen la entrada de datos desde cero o mediante un fichero de intercambio de datos en formato .dxf o .dwg generado con un programa de CAD. A continuación se hará una breve descripción de la entrada de datos tal como se realiza cronológicamente. Los datos solicitados en orden secuencial son:

- Datos generales de la obra:
 - Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza
 - Nombre y número de plantas y grupos de plantas
 - Tipo de hormigón en cada tipología estructural: emplearemos HA-25
 - Tipo de acero en pilares, armaduras de refuerzo de positivos y negativos y en estribos: emplearemos B 500 SD.



- Normas con las cuales se va a calcular la estructura: elegiremos la EHE-08 para hormigón y la EA-95 para aceros.
- Número de plantas y altura de cada una de ellas.

- Datos generales de acciones:

En este apartado se incluye la consideración o no de acciones horizontales, viento y/o sismo, y la normativa que se debe aplicar en cada caso.

Asimismo se hacen constar los coeficientes de ponderación según los materiales que se empleen y las acciones que intervengan.

Por otra parte, se seleccionan los conjuntos de cargas especiales y la asignación de su origen a cada hipótesis. También se deben indicar cuales son las cargas muertas y sobrecargas de uso globales de cada planta.

- Entrada de pilares:

- Geometría de la planta del edificio mediante fichero de intercambio de datos en formato .dwg generado en AUTOCAD.
- Posición de los pilares, así como dimensiones y punto fijo. Para la introducción de las dimensiones de los pilares se realizó un predimensionamiento previo a mano. La entrada de pilares se puede realizar con una sección dada, de hormigón o metálico, con un ángulo, con vinculación exterior o sin ella, etc.

- Entrada de vigas:

En esta pestaña introduciremos las vigas, los forjados y la cimentación y por ultimo pasaremos a calcular la obra. En este bloque hay que realizar los siguientes pasos:

- Cerrar un contorno mediante vigas o pantallas para luego poder introducir los forjados. Si hay parte del forjado que debe quedar en voladizo, es necesario introducir un zuncho no estructural o limite que no afecta en absoluto a los cálculos.
- Introducir los forjados: en cada grupo de plantas se precisa de forma gráfica la geometría en planta, indicando la posición y dimensiones de huecos, vigas, brochales y pilares. Se define el tipo de forjado y se indica su espesor.

- Datos de cargas especiales:

Además de las cargas superficiales a nivel general se introducen cargas puntuales lineales y cargas superficiales. Cada tipo de carga tiene un esquema grafico de fácil identificación.

9.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Una vez que se han introducido todos los datos se calcula la estructura. Durante el proceso aparecerán mensajes informativos acerca de la fase de cálculo en la que se encuentra el programa. También se emiten mensajes de error si hay datos incompatibles con el cálculo.

CYPECAD tiene multitud de comprobaciones para asegurar un correcto análisis de la estructura si alguna comprobación importante no se cumple, obliga a cerrar el programa y no permite realizar el cálculo.

La primera fase del programa será la generación de las estructuras geométricas de todos los elementos, formando la matriz de rigidez de la estructura. Si el programa detecta datos incorrectos emite mensajes de error y detiene el proceso. Esta fase se puede ejecutar de forma independiente para un grupo o toda la obra.

Una vez obtenida la matriz de rigidez del problema se optimiza el frente del sistema de ecuaciones con el fin de reducir el tiempo de cálculo de la obra.

La tercera fase consiste en la resolución del sistema de ecuaciones. En caso de que la matriz sea singular se emitirá un mensaje que advierte de un mecanismo, si detecta dicha situación en algún elemento o en parte de la estructura. En este caso el proceso se detiene.

En una cuarta fase se obtienen los desplazamientos de todas las hipótesis definidas. Se emitirá un mensaje que indica desplazamientos excesivos en aquellos puntos de la estructura que superen un valor, ya sea por un incorrecto diseño estructural o por las rigideces a torsión definidas en algún momento.

Si existen problemas de estabilidad global se debe revisar la estructura.



La quinta fase consiste en la obtención de las envolventes de todas las combinaciones definidas para todos y cada uno de los elementos: vigas, forjados, pilares, etc.

En la sexta y última fase se procede al dimensionamiento y armado de todos los elementos definidos, de acuerdo a las combinaciones y envolventes, geometría, materiales y tablas de armado existentes. En caso de superarse en alguna viga la resistencia del hormigón por compresión oblicua, se emite un mensaje que indica que hay cortante excesivo. El programa continúa hasta el final, emitiendo un informe.

A continuación se profundizará un poco más en los métodos de dimensionado y comprobación que utiliza CYPECAD.

9.2.1. Comprobación y dimensionado de elementos

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en Estados Límites Últimos se ha empleado el método de los dominios de deformación que aparece en la vigente EHE.

Se han utilizado los límites exigidos por las cuantías mínimas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

1) VIGAS

El dimensionado de las vigas se efectúa a flexión simple para la determinación de la armadura longitudinal. La armadura de montaje superior puede ser o no ser colaborante, según se ancle o no en el extremo de forma adecuada. Además, es precisa una armadura de compresión en la zona central, ésta colabora como tal.

A partir de la envolvente de capacidades mecánicas necesarias se determina la armadura real de la que se permite disponer, teniendo en cuenta el desplazamiento de un canto útil de la envolvente de momentos flectores.

En cuanto al estribado, es posible seleccionar los diámetros mínimos y separaciones en función de las dimensiones de la viga, así como simetría en la disposición de los mismos y empleo de distintos calibres según la zona de la viga.

En el programa se pueden consultar todos los datos de las vigas:

- Flecha activa, relación flecha/luz, consideración de momentos mínimos.
- Envolventes en vigas, con los momentos flectores, esfuerzos cortantes y momentos torsores. Todo ello se puede medir de forma gráfica y numérica.
- Armado de vigas, considerando el número de redondos, el diámetro, las longitudes. Estos resultados se pueden modificar. Se pueden consultar las áreas de refuerzo superior e inferior necesarias y de cálculo, tanto longitudinales como transversales.
- Errores en vigas: flecha excesiva, separación entre barras, longitudes de anclaje, armadura comprimida, compresión oblicua por cortante y/o torsión y todos aquellos datos de dimensionado o armado inadecuado.
- Coeficiente de empotramiento en bordes de vigas.

Es posible modificar la sección de las vigas. Si se han variado las dimensiones de las vigas se puede rearmar para obtener un nuevo armado con los mismos esfuerzos del cálculo inicial. En este caso se deben comprobar de nuevo los errores.

Se pueden rearmar sólo los pórticos que han cambiado de dimensiones, conservando aquéllos donde se ha retocado sólo la armadura, o rearmar todos, en cuyo caso se procede a calcular la armadura en todas las vigas que han cambiado. Si las variaciones de dimensión han sido muy grandes es muy conveniente recalcular la obra.

2) PILARES

El dimensionamiento de pilares se realiza en flexión esviada. A partir de unos armados que pueden ser simétricos a dos caras o a cuatro se comprueba si todas las combinaciones posibles cumplen dicho armado en función de esfuerzos, estableciendo la compatibilidad de



esfuerzos y deformaciones, y comprobando que con dicho armado no se superan las tensiones del hormigón y del acero ni sus límites de deformación. Ha sido tenida en cuenta la excentricidad adicional por pandeo cuando se sobrepasan los límites indicados en la norma, y la consideración de traslacionalidad o intraslacionalidad de pórticos contemplada en la misma.

Los diámetros y separaciones de estribos se realizan de acuerdo a la norma, con unas tipologías predefinidas y siempre separaciones múltiplo de 5 cm.

Las longitudes de solape están calculadas en función del tipo de acero, hormigón y consideración de acciones dinámicas, y se suministran como detalle tanto el tipo de estribo como el doblado de barras y las longitudes mínimas de solape.

En cuanto al armado vertical de un pilar, sus tramos último y penúltimo se arman según sus esfuerzos y de ahí hacia abajo, tramo a tramo, de modo que la armadura del tramo de abajo nunca sea inferior a la dispuesta en el tramo inmediatamente superior.

Se pueden definir en la cabeza de la última planta de cualquier pilar cargas (N, Mx, My, Qx, Qy, T) referidas a los ejes locales del pilar, para cualquier hipótesis, adicionales a las obtenidas del cálculo.

Es posible consultar los armados de los pilares y variar sus dimensiones, de modo que se obtenga una nueva armadura. También se puede modificar su armado.

3) DEFORMACIONES EN VIGAS

Se determina la flecha máxima activa en vigas utilizando el método de la doble integración de curvaturas. Analizando una serie de puntos se obtiene la inercia bruta, homogeneizada, fisurada y el giro por hipótesis, calculado a partir de la ley de variación de curvaturas.

El valor de la flecha que se obtiene, llamada activa, es la diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes (después de construir el tabique) y a las cargas variables.

Los coeficientes de fluencia (o multiplicadores de la flecha instantánea) para el cálculo de las deformaciones en vigas son los siguientes:

- PESO PROPIO: coeficiente de fluencia= 1.
- CARGAS MUERTAS:
 - Antes de tabiquería: 60%.
 - Después de tabiquería: 40%. - SOBRECARGA DE USO:
 - Posterior a tabiquería: 100%.
 - Máximo coeficiente de fluencia equivalente a cinco años: 2.

Al finalizar el cálculo, se pueden consultar todos los errores y problemas surgidos durante el mismo en los diferentes elementos. Se puede consultar por pantalla, imprimir en un fichero o por impresora, dependiendo del tipo de error. Otros errores se deben consultar por cada elemento, pilar, viga, losa, etc.

9.3. SALIDA DE RESULTADOS

Este programa permite la obtención de listados de los datos generales de la obra, las acciones y los forjados por impresora o por fichero. También es posible obtener resúmenes de momentos flectores y esfuerzos cortantes de todas las alineaciones o pórticos de la misma, cuadros de pilares, mediciones desglosadas de acero en pilares, hormigón en pilares, encofrado de pilares, acero y hormigón en vigas, todo ello de acuerdo a los despieces, armados de montaje, positivos y negativos por planta con resumen general, y acero de negativos de viguetas de forjado. Asimismo, listados de esfuerzos, envolventes de momentos y capacidades mecánicas a los sextos de la luz, indicando el armado dispuesto y la flecha activa posterior a tabiquería.



Otro método de salida de resultados que contempla CYPECAD es la salida de planos de la obra mediante ficheros de intercambio de datos en formato .dxf ó .dwg. Entre los planos que proporciona CYPECAD se pueden destacar los de despiece de zapatas, los de armado de los forjados reticulares, los de armado de las pantallas y los de despiece de los pilares.

10. Cálculo de los muros de contención

Para el cálculo de los muros de contención de la parte sur-oeste se recurre al módulo de Elementos de contención Muros en ménsula de hormigón armado de CYPECAD y para los muros de contención de la parte sur y este se usará el módulo de Muros pantalla.

Para el cálculo de los muros es necesario la introducción de los siguientes datos:

- Altura del muro
- Tipo de enrase del muro
- Longitud del muro
- Tipología (sobre zapata corrida en nuestro caso)
- Características del suelo, incluyendo los diferentes estratos existentes con sus características de densidad aparente, densidad sumergida, ángulo de rozamiento interno o cohesión.
- Nivel freático
- Fases de construcción.
- Anclajes pasivos o activos.

Una vez introducidos los datos se procede al cálculo, corrección de errores y extracción de datos de modo similar al módulo de estructuras.

11. Cálculo de las escaleras

En el aparcamiento se presentan 3 núcleos de escaleras de 2 tramos cada uno que han sido calculados mediante el módulo de escaleras de CYPECAD siguiendo los siguientes pasos:

1) DEFINICIÓN Y GEOMETRÍA DE LOS APOYOS

En este primer punto se definen las dimensiones de los tramos de la escalera, así como los tipos de apoyo superior (Viga descolgada, forjado con viga, sólo viga plana o sólo viga descolgada), inferior (Viga descolgada, forjado con viga, sólo viga plana o sólo viga descolgada) e intermedio (Viga intermedia, mureta de fábrica, murete de hormigón o en voladizo).

En este caso los apoyos serán:

- Apoyo superior: Forjado con viga plana
- Apoyo inferior: Forjado con viga plana
- Apoyo intermedio: Muro de hormigón

2) DEFINICIÓN DE LAS CARGAS

Se definen tres tipos de cargas sobre las escaleras: las cargas de las barandillas con un valor de 3 kN/m², una sobrecarga de uso de 3 kN/m² y la carga creada por la formación del solado de valor 2 kN/m².

3) MATERIALES DE LA ESCALERA

Se indica el tipo de hormigón y acero con el que se van a dimensionar las escaleras y su armado. La elección se puede realizar entre las varias opciones que presenta el programa. Se elige hormigón HA-25 (control estadístico) y acero B-500 SD (control normal).

Con todos estos datos el programa dimensiona el armado de la escalera, incorporándole el peso propio.

Una vez se ha descrito el proceso de funcionamiento con este programa, se van a analizar las escaleras del aparcamiento subterráneo del presente proyecto. Para el dimensionamiento de la escalera la normativa a tener en cuenta es el CTE-DB-SI y CTE-DB-SU.

Una vez se ha calculado la escalera, el siguiente paso será obtener las reacciones que se producirían en los apoyos para ponerlos sobre la estructura principal. Para no tener que imponer una sobrecarga por planta y luego recubrir el resto con otra hasta cubrir la sobrecarga de uso, se simplifican los cálculos introduciendo la sobrecarga pésima dado que el ahorro de material no es importante.

12. Cálculo de las cimentaciones

En el presente apartado se indican las consideraciones generales tenidas en cuenta para la comprobación y dimensionado de los elementos de cimentación definibles en CYPECAD bajo soportes verticales del edificio definidos 'con vinculación exterior'.

La cimentación se puede calcular simultáneamente con el resto de la estructura o de forma independiente. Como son elementos 'con vinculación exterior' no tienen asientos, luego no influyen en el cálculo de la estructura.

Puesto que pueden calcularse de forma independiente, se pueden hacer modificaciones en la estructura sin que ello implique afectar a la cimentación.

12.1 Zapatas aisladas y combinadas

CYPECAD efectúa el cálculo de zapatas de hormigón armado siendo el tipo de zapatas a resolver los siguientes:

- Zapatas de canto constante
- Zapatas de canto variable o piramidales

En planta se clasifican en:

- Cuadradas
- Rectangulares centradas

- Rectangulares excéntricas (caso particular: medianeras y de esquina)

Cada zapata puede cimentar un número ilimitado de soportes (pilares, pantallas y muros) en cualquier posición.

Las cargas transmitidas por los soportes, se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser:

N: axil

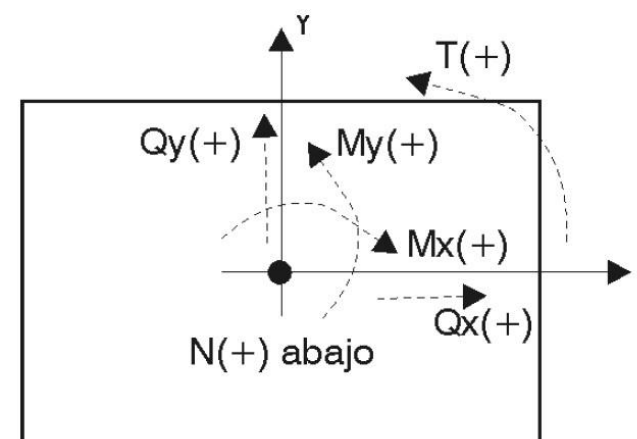
Mx: momento x

My: momento y

Qx: cortante x

Qy: cortante y

T: torsor



Las hipótesis consideradas pueden ser: Peso propio, Sobrecarga, Viento, Nieve y Sismo siendo los estados a comprobar:

- Tensiones sobre el terreno
- Equilibrio
- Hormigón (flexión y cortante)

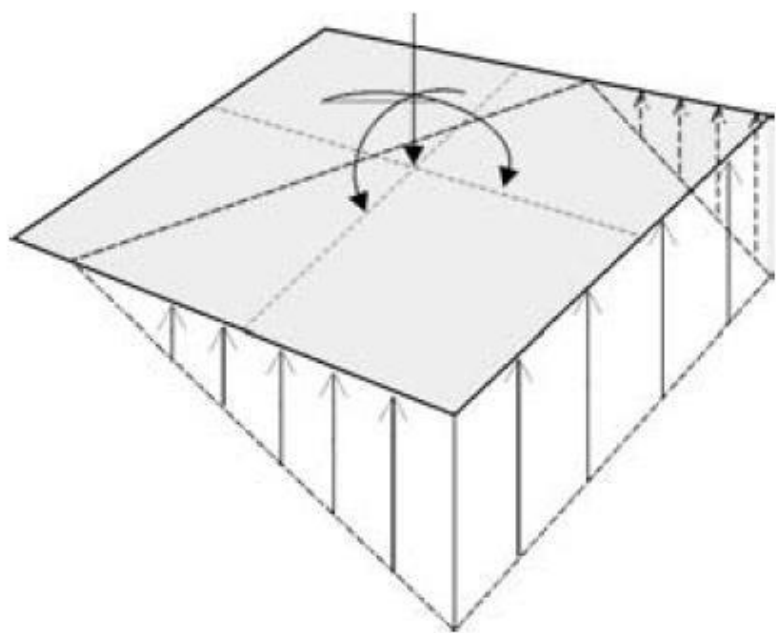
Se puede realizar un dimensionado a partir de las dimensiones por defecto definidas en las opciones del programa, o de unas dimensiones dadas.

También se puede simplemente obtener el armado a partir de una geometría determinada. La comprobación consiste en verificar los aspectos normativos de la geometría y armado de una zapata.

12.1.1 Tensiones sobre el terreno

Se supone una ley de deformación plana para la zapata, por lo que se obtendrá en función de los esfuerzos unas leyes de tensiones sobre el terreno de forma trapecial. No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión.

La resultante debe quedar dentro de la zapata, pues si no es así no habría equilibrio. Se considera el peso propio de la zapata.



Se comprueba que:

- La tensión media no supere la del terreno.

- La tensión máxima en borde no supere en un % la media según el tipo de combinación:

- Gravitatoria: 25 %
- Con viento: 33 %
- Con sismo: 50 %

Estos valores son opcionales y modificables.

12.1.2 Estados de equilibrio

Aplicando las combinaciones de estado límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata.

El exceso respecto al coeficiente de seguridad se expresa mediante el concepto % de reserva de seguridad:

$$\left(\frac{0,5 \cdot \text{ancho zapata}}{\text{excentricidad resultante}} - 1 \right) \cdot 100$$

Si es cero, el equilibrio es el estricto, y si es grande indica que se encuentra muy del lado de la seguridad respecto al equilibrio.

12.1.3 Estados de hormigón

Se debe verificar la flexión de la zapata y las tensiones tangenciales.

- **Momentos flectores:** En el caso de pilar único, se comprueba con la sección de referencia situada a 0.15 la dimensión el pilar hacia su interior.

Si hay varios soportes, se hace un barrido calculando momentos en muchas secciones a lo largo de toda la zapata. Se efectúa en ambas direcciones x e y, con pilares metálicos y placa de anclaje, en el punto medio entre borde de placa y perfil.



- **Cortantes:** La sección de referencia se sitúa a un canto útil de los bordes del soporte. Si hay varios podrían solaparse las secciones por proximidad, emitiéndose un aviso.
- **Anclaje de las armaduras:** Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras, colocando las patillas correspondientes en su caso, y según su posición.
- **Cantos mínimos:** Se comprueba el canto mínimo que especifique la norma.
- **Separación de armaduras:** Se comprueba las separaciones mínimas entre armaduras de la norma, que en caso de dimensionamiento se toma un mínimo práctico de 10 cm.
- **Cuantías mínimas y máximas:** Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, mecánicas y geométricas que especifique la norma.
- **Diámetros mínimos:** Se comprueba que el diámetro sea al menos los mínimos de la norma.
- **Dimensionado:** El dimensionado a flexión obliga a disponer cantos para que no sea necesaria armadura de compresión. El dimensionado a cortante, lo mismo, para no tener que colocar refuerzo transversal.
- **Comprobación a compresión oblicua:** Se realiza en el borde de apoyo, no permitiendo superar la tensión en el hormigón por rotura a compresión oblicua. Dependiendo del tipo de soporte, se pondera el axil del soporte por:
 - Soportes interiores: 1.15
 - Soportes medianeros: 1.4
 - Soporte esquina: 1.5

Para tener en cuenta el efecto de la excentricidad de las cargas.

Se dimensionan zapatas rígidas siempre, aunque en comprobación solamente se avisa de su no cumplimiento en su caso ($vuelo/canto \leq 2$).

En dimensionamiento de zapatas de varios soportes, se limita la esbeltez a 8, siendo la esbeltez la relación entre la luz entre soportes dividido por el canto de la zapata. Se dispone de unas opciones de dimensionamiento de manera que el usuario pueda escoger la forma de crecimiento de la zapata, o fijando alguna dimensión, en función del tipo de zapata. Los resultados lógicamente pueden ser diferentes según la opción seleccionada.

Cuando la ley de tensiones no ocupe toda la zapata, pueden aparecer tracciones en la cara superior por el peso de la zapata en voladizo, colocándose una armadura superior si fuese necesario

12.2 Vigas centradoras

El programa calcula vigas centradoras de hormigón armado entre cimentaciones.

Las vigas centradoras se utilizan para el centrado de zapatas y encepados. Existen dos tipos:

-Momentos negativos: $A_s > A_i$ -Momentos positivos: Armado simétrica

Existen unas tablas de armado para cada tipo, definibles y modificables.

Los esfuerzos sobre las vigas centradoras son:

- Momentos y cortantes necesarios para su efecto de centrado.
- No admite cargas sobre ella ni se considera su peso propio. Se supone que las transmiten al terreno sin sufrir esfuerzos.
- Los esfuerzos que reciben, cuando son varias, un elemento zapata o encepado son proporcionales a sus rigideces.
- Pueden recibir esfuerzos sólo por un extremo o por ambos.

Si su longitud es menor de 25 cm, se emite un aviso de viga corta.



Existe una tabla de armado para cada tipo, comprobándose su cumplimiento para los esfuerzos a la que se encuentra sometida.

Se realizan las siguientes comprobaciones:

- diámetro mínimo de la armadura longitudinal
- diámetro mínimo de la armadura transversal
- cuantía geométrica mínima de tracción
- cuantía mecánica mínima (se acepta reducción)
- cuantía máxima de armadura longitudinal
- separación mínima entre armaduras longitudinales
- separación mínima entre cercos
- separación máxima de la armadura longitudinal
- separación máxima de cercos
- ancho mínimo de vigas ($1/20$ luz)
- canto mínimo de vigas ($1/20$ luz)
- comprobación a fisuración (0.3 mm)
- longitud anclaje armadura superior
- longitud anclaje armadura de piel
- longitud anclaje armadura inferior
- comprobación a flexión (no tener armadura de compresión)
- comprobación a cortante (hormigón + estribos resisten el cortante)

Se admite una cierta tolerancia en el ángulo de desvío de la viga centradora cuando entra por el borde de la zapata (15°).

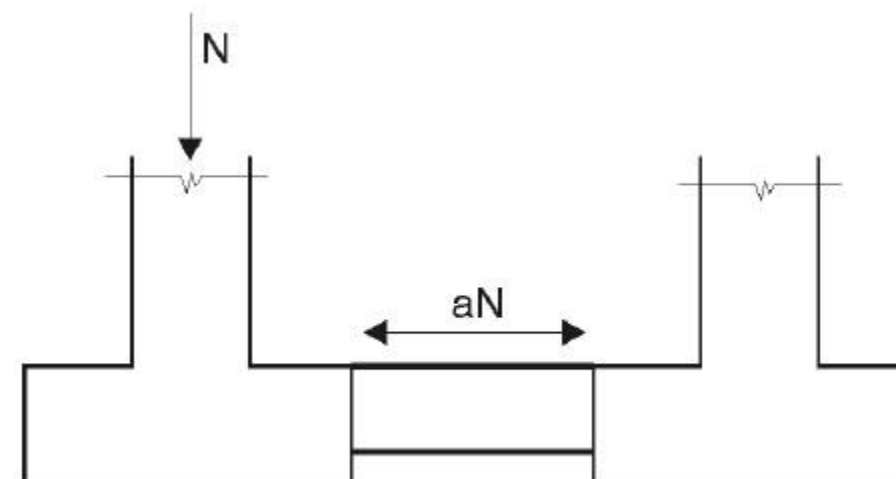
Existe una opción que permite fijar una cuantía geométrica mínima de tracción.

Hay unos criterios para disponer la viga respecto a la zapata, en función el canto relativo entre ambos elementos, enrasándola por la cara superior o inferior.

Para todas las comprobaciones y dimensionado se utilizan las combinaciones de vigas centradoras como elemento de hormigón armado, excepto para fisuración que se utilizan las de tensiones sobre el terreno.

12.3 Vigas de atado

El programa calcula vigas de atado entre cimentaciones de hormigón armado.



Las vigas de atado sirven para arriostrar las zapatas, absorbiendo los esfuerzos horizontales por la acción del sismo.

A partir del axil máximo, se multiplica por la aceleración sísmica de cálculo 'a' (no menor que 0.05), y estos esfuerzos se consideran de tracción y compresión ($a \cdot N$).

De forma opcional se dimensionan a flexión para una carga uniforme p (1 T/ml ó 10 kN/ml) producida por la compactación de las tierras y solera superior. Se dimensionan para un momento $pl^2/12$ positivo y negativo y un cortante $pl/2$, siendo l la luz de la viga.



Para el dimensionado se utilizan las combinaciones llamadas de Vigas Centradoras como elemento de hormigón armado.

Se utilizan unas tablas de armado con armado simétrico en las caras.

Se hacen las siguientes comprobaciones:

- diámetro mínimo de la armadura longitudinal
- diámetro mínimo de la armadura transversal
- cuantía geométrica mínima de la armadura de tracción (si se ha activado la carga de compactación)
- cuantía geométrica mínima de la armadura de compresión (si se ha activado la carga de compactación)
- armadura mecánica mínima
- separación mínima entre armaduras longitudinales
- separación máxima entre armaduras longitudinales
- separación mínima entre cercos
- separación máxima entre cercos
- ancho mínimo de vigas (1/20 luz)
- canto mínimo de vigas (1/12 luz)
- fisuración (0.3 mm, no considerando el sismo)
- longitud de anclaje armadura superior
- longitud de anclaje armadura piel
- longitud de anclaje armadura inferior
- comprobación a cortante (sólo con carga de compactación)
- comprobación a flexión (sólo con carga de compactación)
- comprobación a axil

Existen opciones para extender el estribado hasta la cara de la zapata o hasta el soporte.

También son opcionales la posición de la viga con enrase superior o inferior con la zapata en función de sus cantos relativos.

13. Resumen datos estructura

13.1 Estructura

1.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: EAE 2011

Aceros laminados y armados: EAE 2011

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta	1.0	1.0
Forjado 1.	4.0	1.0
Cimentación	4.0	1.0

2.2.- Viento

Sin acción de viento

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

2.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	



4.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

4.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

4.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600



■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

5.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Cubierta	2	Cubierta	3.15	3.15
1	Forjado 1.	1	Forjado 1.	3.20	0.00
0	Cimentación				-3.20

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, MUROS Y PANTALLAS

6.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(7.87, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P2	(15.37, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P3	(22.87, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P4	(30.37, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P5	(30.37, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.00
P6	(22.87, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P7	(15.37, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P8	(10.37, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P9	(5.37, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P10	(5.37, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P11	(10.37, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P12	(15.37, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P13	(22.87, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	1.05
P14	(31.79, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P15	(8.01, 25.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P16	(15.51, 25.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P17	(23.01, 25.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P18	(23.01, 21.57)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P19	(15.51, 21.57)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P20	(8.61, 21.57)	0-2	Con vinculación exterior	62.0	Centro	0.65

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P21	(32.53, 25.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P22	(69.43, 14.70)	0-2	Con vinculación exterior	-74.0	Centro	0.40
P23	(37.87, 18.49)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P24	(37.84, 26.46)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P25	(67.36, 21.91)	0-2	Con vinculación exterior	-74.0	Centro	0.40
P26	(37.84, 32.99)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Mitad inferior	0.40
P27	(37.84, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.40
P28	(37.89, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P29	(37.89, 32.99)	0-2	Con vinculación exterior	90.0	Mitad superior	0.40
P30	(37.90, 26.46)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P31	(37.92, 18.49)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.40
P32	(42.89, 20.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P33	(44.58, 25.83)	0-2	Con vinculación exterior	-34.0	Centro	0.65
P34	(43.87, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P35	(42.87, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P36	(50.37, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P37	(50.87, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P38	(57.87, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P39	(57.87, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P40	(65.37, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P41	(65.37, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P42	(45.37, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P43	(52.87, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P44	(60.37, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P45	(67.87, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P46	(15.51, 14.09)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P47	(70.37, 42.01)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.60
P48	(70.37, 33.99)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65
P49	(57.15, 26.59)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.95
P50	(50.41, 21.96)	0-2	Con vinculación exterior	-34.0	Centro	0.65
P51	(56.25, 18.09)	0-2	Con vinculación exterior	-34.0	Centro	0.40
P52	(57.60, 16.05)	0-2	Con vinculación exterior	-74.0	Centro	0.40
P53	(59.66, 8.84)	0-2	Con vinculación exterior	-74.0	Centro	0.65
P54	(66.54, 13.87)	0-2	Con vinculación exterior	-74.0	Centro	0.40
P55	(64.48, 21.08)	0-2	Con vinculación exterior	-74.0	Centro	0.40
P56	(63.10, 25.89)	0-2	Con vinculación exterior	-74.0	Centro	0.50
P57	(73.57, 25.68)	0-2	Con vinculación exterior	16.0	Centro	0.50
P58	(76.98, 28.71)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.70
P59	(76.38, 17.11)	0-2	Con vinculación exterior	36.0	Centro	0.40
P60	(67.92, 9.07)	0-2	Con vinculación exterior	-74.0	Centro	0.65
P61	(80.35, 20.36)	0-2	Con vinculación exterior	45.0	Centro	0.50
P62	(83.93, 27.53)	0-2	Con vinculación exterior	85.0	Centro	0.45
P63	(82.48, 35.33)	0-2	Con vinculación exterior	-65.0	Centro	0.70
P64	(77.70, 41.57)	0-2	Con vinculación exterior	-42.0	Centro	0.65
P65	(37.84, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.50



Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P66	(37.89, 50.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.50
P67	(0.21, 50.04)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P68	(0.15, 42.06)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P69	(0.08, 33.99)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P70	(0.16, 25.99)	1-2	Sin vinculación exterior	1.0	Centro	
P71	(0.31, 21.56)	1-2	Sin vinculación exterior	3.0	Centro	
P72	(8.61, 14.09)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P73	(32.59, 14.34)	1-2	Sin vinculación exterior	-72.0	Centro	
P74	(7.87, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P75	(15.37, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P76	(22.87, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P77	(30.37, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P78	(37.72, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.50
P79	(38.02, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P80	(45.37, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.45
P81	(52.87, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P82	(60.37, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.45
P83	(67.87, 54.03)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad inferior	0.50
P84	(37.61, 15.93)	1-2	Sin vinculación exterior	-72.0	Centro	
P85	(38.25, 16.13)	1-2	Sin vinculación exterior	-72.0	Centro	
P86	(43.59, 17.83)	1-2	Sin vinculación exterior	-72.0	Centro	
P87	(23.01, 14.09)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P88	(53.54, 14.94)	1-2	Sin vinculación exterior	56.0	Centro	
P89	(55.70, 7.71)	1-2	Sin vinculación exterior	16.0	Centro	
P90	(61.85, 1.21)	1-2	Sin vinculación exterior	-74.0	Centro	
P91	(69.52, 3.36)	1-2	Sin vinculación exterior	-74.0	Centro	
P92	(76.83, 12.36)	1-2	Sin vinculación exterior	-54.0	Centro	
P93	(88.03, 27.15)	1-2	Sin vinculación exterior	-5.0	Centro	
P94	(86.21, 37.11)	1-2	Sin vinculación exterior	25.0	Centro	
P95	(80.42, 44.67)	1-2	Sin vinculación exterior	49.0	Centro	
P96	(83.23, 17.41)	1-2	Sin vinculación exterior	-45.0	Centro	
P97	(47.47, 18.96)	1-2	Sin vinculación exterior	56.0	Centro	
P98	(0.24, 54.06)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P99	(0.97, 14.09)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P100	(57.85, 0.19)	1-2	Sin vinculación exterior	-74.0	Centro	
P101	(78.60, 5.90)	1-2	Sin vinculación exterior	-74.0	Centro	
P102	(71.35, 50.55)	1-2	Sin vinculación exterior	64.0	Centro	
P103	(70.77, 54.16)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P104	(29.55, 14.09)	1-2	Sin vinculación exterior	90.0	Centro	
P105	(29.54, 21.57)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.65

6.2 Pantalla A

6.2.1.- Geometría

Altura total: 5.20 m
Espesor: 40 cm
Longitud tramo: 2.70 m

6.2.2.- Descripción del armado

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/25 Refuerzos: - Ø12 L(220), D(215) D: Distancia desde coronación	Ø10c/25	Ø10c/25	2Ø12	3Ø12

6.3 Pantalla B

6.3.1.- Geometría

Altura total: 5.20 m
Espesor: 40 cm
Longitud tramo: 2.70 m

6.3.2.- Descripción Del Armado

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/30 Refuerzos: - Ø12 L(200), D(310) D: Distancia desde coronación	Ø12c/30	Ø10c/25	2Ø12	3Ø12

6.4. Muro de Sotano

	Tipo armaduras	Armaduras
Muro	Coronación superior	2Ø16
	Coronación inferior	2Ø16
	Estribos coronación	5Ø8c/20
	Armadura vertical intradós	4Ø12c/30
	Armadura vertical trasdós	4Ø12c/30
	Armadura horizontal intradós	11Ø12c/25
Zapata	Armadura horizontal trasdós	11Ø12c/25
	Armadura espera intradós	4Ø12c/30
	Armadura transversal	4Ø20c/30
	Armadura longitudinal	5Ø16c/16



7.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axial
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2, P3, P4, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P23, P24, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P38, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P47, P49, P50, P51, P52, P53, P56, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P105	2	25x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P5, P6, P13, P14, P36, P37, P39, P48, P54, P55, P57, P22, P25	2	25x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P74, P75, P76, P77, P78, P79, P81, P82, P83, P80	2	35x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	35x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P67, P70, P72	2	25x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P68, P69, P71, P73, P84, P85, P86, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100, P101, P102, P103, P104, P46, P87	2	25x35	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.680 MPa (roca)
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.680 MPa (roca)

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15



Anejo nº12: Accesos peatonales.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Normativa aplicable
3. Dimensionamiento de pasillos y puertas
4. Dimensionamiento de escaleras
5. Dimensionamiento de ascensores
 - 5.1. Normativa vigente
 - 5.2. Características de la instalación
 - 5.3. Cabina
 - 5.4. Maniobra
 - 5.5. Tracción



1. Objeto del anejo

El objeto del presente anejo es describir el diseño y las características que deben reunir los accesos peatonales que se ubicarán en el aparcamiento de proyecto. En principio se pueden definir dos clases fundamentales de accesos peatonales: las escaleras y los ascensores.

La instalación de aparatos elevadores en el aparcamiento es obligatoria según la normativa actual y además se exigen unas determinadas características para los equipos.

Por otra parte, el Código Técnico de la Edificación obliga a cumplir ciertas directrices en la colocación de escaleras y puertas.

2. Normativa aplicable

Se enumera a continuación toda la normativa vigente que atañe a la disposición de los accesos peatonales:

- Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre, del Ministerio de Industria por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 2295/1985 de 9 de Octubre, por el que se adiciona un nuevo párrafo al artículo 2 del Decreto 2413/1973.
- Orden de 30 de Junio de 1966 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos de Elevación.
- Orden de 31 de Marzo de 1981, por el que se fijan las condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y se dan normas para efectuar las revisiones generales periódicas de los mismos.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Ley de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Ley 8/1993, de 22 de Junio.

- Código Técnico de la Edificación.

3. Dimensionamiento de pasillos y puertas

El CTE exige unos anchos mínimos para escaleras y puertas, que se determinan del siguiente modo:

1) Se determina la ocupación máxima del aparcamiento. El CTE indica que la ocupación en un aparcamiento es de 40 m²/persona. Por lo tanto, al ser la superficie de cada planta de 3588 m², resulta un total de 81 personas en cada planta.

2) El CTE determina que la distancia máxima entre cualquier punto del aparcamiento y una salida al exterior es de 50 metros. Por este motivo, se establecen 2 salidas, además de la posibilidad de que una de las dos se bloquee.

3) Para el dimensionado de puertas y pasillos, se debe suponer que una puerta es inutilizable, por lo que cada puerta debe soportar un tráfico de 90 personas. Para dimensionarlo se utiliza:

$$A_3P/200=0.45 \text{ m}$$

Superficie por planta [m ²]	3588
m ² por persona	40
Personas por planta	90
Ancho mínimo puertas y pasillos [m]	0.45

4. Dimensionamiento de escaleras

Para el uso de Aparcamiento y recorrido de evacuación ascendente, sólo se podrán disponer escaleras especialmente protegidas. Éstas han de tener un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un



recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo.

Su dimensionamiento se realiza mediante la fórmula:

$$E \leq 3 \times S + 160 \times AS$$

Donde:

E: es la suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo de ella hasta la planta de salida del edificio. Además se debe suponer que una de las puertas en una de las plantas es inutilizable. En este caso:

$$E=90+90=180 \text{ personas.}$$

S: es la superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido. En este caso es de 12.5 metros cuadrados

As: es el ancho de la escalera.

En este caso, se establece un ancho de escalera de 1,2 metros. Permitiendo este ancho evacuar a hasta 229.5 personas en la situación más desfavorable. Que también es mayor que el ancho mínimo que establece el Documento Básico de Seguridad de utilización y accesibilidad del CTE (1 metro).

5. Dimensionamiento de ascensores

5.1. Normativa aplicable.

Habrà que tener en cuenta:

Real Decreto 1314/97, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.

Normas Europeas Armonizadas EN 81-1:98 y EN 81-2:98.

Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Decreto 74/2013 de 18 de abril, por el que se modifica el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, para su adaptación a la Directiva 95/16/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a ascensores.

5.2. Características de la instalación.

El tipo de ascensor seleccionado para el aparcamiento subterráneo del presente proyecto presentará las siguientes características:

Las dimensiones necesarias para el hueco del ascensor serán de 1,6 x 1,75 m. Además se dispone de un hueco de ascensor que presentará una profundidad mínima de 1 m.

Tendrá 2 paradas: Planta 0 y Planta -1.

El ascensor será de tipo eléctrico sin sala de máquinas presentando una tensión de 220 V para el alumbrado y de 380 V para la fuerza. Este sistema es mucho más compacto y únicamente requiere dejar un espacio libre encima del ascensor.

5.3. Cabina.

- Carga: 450 kg.
- Capacidad: 6 personas
- Velocidad de 1.5 m/s.
- Las dimensiones de la cabina serán 1,15 x 1,20m y una altura de 2.2m.
- Un solo acceso o embarque.



La cabina del ascensor va a estar fabricada por paneles de aglomerado tratado convenientemente contra la humedad y el fuego, enmarcado en los elementos resistentes de acero y un recubrimiento de melamina.

El pavimento será de goma antideslizante, pasamanos y puertas telescópicas de 0,85 x 2,1, siendo el frontal de la cabina y las puertas en acero inoxidable.

Un paracaídas de doble efecto y un medidor de carga y bloqueo, además de un sistema de intercomunicación con el centro de control en cumplimiento de la Normativa EC/95/16. El paracaídas es el elemento solidario con el estribo que sirve para detener la cabina sobre las guías en caso de rotura de los cables o de exceso de velocidad de la cabina en bajada. Su actuación se inicia por el funcionamiento del limitador de velocidad que detecta el exceso de ésta. Los paracaídas están diseñados para evitar que los pasajeros sufran daños por deceleración excesiva (la deceleración máxima permitida es de 2,5 g), y al mismo tiempo deben limitar los esfuerzos sobre las guías a valores admisibles. Además deben ser de acción instantánea.

Una línea telefónica para intercomunicación con el centro de control y mantenimiento 24 horas en caso de atrapamiento en el interior, en cumplimiento del Real Decreto 1314/1997 que aplica en España la Directiva del Parlamento Europeo 95/16 CE sobre ascensores.

En este apartado correspondiente a la cabina del ascensor, merece una atención especial el cuadro de botones interior (coloquialmente denominado botonera). La botonera se ubicará en la pared lateral en el lado del cierre de la puerta y contará con un teclado de tipo telefónico apto para código Braille. Contará con iluminación propia convencional, iluminación en caso de emergencia y una placa de características.

Además poseerá señal acústica y luminosa de confirmación de llamada, un intercomunicador, botón para alarma en caso de emergencia y pulsador de apertura y cierre de puerta.

5.4. Maniobra.

La maniobra del ascensor registrará las acciones independientemente de la situación en la que se encuentre el ascensor, tanto en lo que se refiere a maniobras exteriores como las realizadas por los usuarios desde el interior. Cada vez que se accione algún botón del cuadro o botonera que se encuentra en el interior de la cabina éste se iluminará indicando así que la orden ha sido recibida y registrada. Aunque todas las órdenes serán atendidas, la ejecución de las mismas se hará siguiendo un cierto orden.

5.5. Tracción.

En cuanto a la tracción, indicar que el equipo tractor será de tipo compacto para tracción por adherencia y estará formado por un conjunto reductor tornillo sin-fin de acero especial y corona de bronce, motor asíncrono trifásico dos velocidades y freno electromagnético.

Asimismo es necesario aclarar que las dos velocidades que posee el ascensor se utilizarán del siguiente modo:

La rápida, de 1.5 m/s, será la velocidad usual del ascensor en el desarrollo de sus funciones de bajada al sótano o subida al exterior.

La lenta, de 0.2 m/s, servirá de ayuda para asegurar la nivelación en la planta de destino.



Anejo nº13: Tabiquería y albañilería.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Pavimentos
3. Tabiques
4. Techos
5. Carpintería
 - 5.1. Puertas
 - 5.2. Ventanas
 - 5.3. Barandillas
6. Pintura
7. Fachada



1. Objeto del anejo

El objetivo del presente anejo es describir los elementos de albañilería, carpintería y los acabados elegidos para suelos, paredes y techos presentes en el presente Proyecto.

2. Pavimentos

El suelo de la Planta 0 estará constituido por una solera de hormigón sobre el terreno.

Esta solera estará conformada por una subbase granular de 15 cm con árido no superior a 30mm y separada de la explanada por una capa de hormigón de limpieza de 10cm de espesor en las zonas en contacto con el terreno. Ésta subbase granular tendrá como misión el reparto de las cargas sobre la explanada que deberá tener una compactación del 90% del Proctor Normal.

Sobre la capa granular se instalará una capa de hormigón armado con una resistencia específica de 20N/mm² con un tamaño máximo de áridos de 20mm, un contenido en cemento no superior a 275 kg/m³ y un armado conformado por una malla electrosoldada de 150x150x8 mm.

El corte de las juntas de retracción se efectuará antes de transcurridas las 24h primeras horas desde la ejecución y se realizará con disco diamantado en profundidades de junta de aproximadamente 5cms formando los cortes una retícula de dimensiones máximas 5,00x5,00 m. Como acabado de las juntas se aplicará un sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente que facilite el mantenimiento de las juntas.

Se prestará especial atención a la ejecución de encuentros con elementos enterrados, como arquetas, reforzando las zonas de unión mediante la disposición de barras de $\varnothing 6$ mm formando un bastidor de dimensión de hueco mayor de 30cm a cada lado. Los elementos ya hormigonados, como muros o pilares se rodearán de una banda de poliestireno expandido de 2cm de espesor que se retirará una vez fraguada la solera, rellenándola posteriormente con una masilla de poliuretano similar a la descrita.

Como acabado final se utilizará una pintura con resina epoxi de distintos colores según corresponda a plazas de aparcamiento, calles o señalización que se aplicará directamente sobre la solera pulida en la Planta 0 y sobre la losa maciza pulida en la Planta 1.

Para los almacenes y cuartos de instalaciones se opta también por un acabado de hormigón pulido con pintura epoxi.

En las zonas de los aseos se dispondrá de un solado de terrazo de 30x30cm con porcentaje de reflectancia 25-45% antideslizante, recibido con mortero de cemento y con un rodapié del mismo material de 7cm.

Para las zonas de puesto de control y accesos peatonales se dispone un solado de terrazo de 30x30cm recibido con mortero de cemento y rodapié de 7cm del mismo material.

3. Tabiques

Se ejecuta en primer lugar el vaciado de la parcela hasta la cota superior de la cimentación realizando.

Las divisiones interiores se realizan mediante ladrillo hueco doble.

Para los tabiques que cierran cuartos secos se empleará fábrica de ladrillo hueco doble a media asta recibido con mortero de cemento con un acabado de enfoscado y pintura blanca.

Para los aseos se empleará para el cierre exterior fábrica de ladrillo hueco doble a media asta recibido con mortero y acabado con un alicatado con baldosa de gres de 40x40cm y para los tabiques interiores fábrica de ladrillo hueco doble con el mismo acabado.

Los cerramientos que dan a la zona de aparcamiento se acabarán con un enfoscado y pintado de pintura plástica blanca.



4. Techos

Los techos de los accesos peatonales, aseos y cuartos de instalaciones irán acabados con un falso techo formado por paneles prefabricados de cartón-yeso y un acabado en pintura.

En el centro de control se implantará un techo formado por paneles prefabricados desmontable.

5. Carpintería

5.1. Puertas

En el aparcamiento se disponen varios tipos de puertas diferentes, en función de su uso:

- Las puertas de entrada a aseos y almacenes serán de chapa lisa con doble chapa de acero galvanizado de 1mm de espesor y panel intermedio pintada de 2,1 metros de altura y 0,85 metros de ancho con cerco de perfil de acero conformado en frío.
- Las puertas para entrar en la cabina de los retretes serán fenólicas y de dimensiones 65 x 210 mm.
- Todas las demás puertas dispuestas en el presente proyecto serán metálicas cortafuego de tipo EI-120, de 2,1 metros de altura y 0.90 metros de anchura, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, dotada de cierre automático por bisagra y manetas interior y exterior, con barra anti pánico del lado anterior salvo las 4 puertas que dan directamente al exterior, 2 en la Planta 0 y otras 2 en la Planta 1, que serán de 1m de anchura.

5.2. Ventanas

En el puesto de control se dispondrá un paño fijo de dimensiones 3,05 x 1,20m de vidrio templado o similar, incoloro y de 10mm de espesor fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales con un sellado en frío con silicona incolora.

Se instalará un ventanal de una sola hoja, con marco de aluminio anodizado en color natural de 15 micras sobre precerco de aluminio de dimensiones 1,00 x 1,2 m. El acristalamiento se realizará con vidrio de seguridad.

5.3. Barandillas

Es necesaria la colocación de barandillas en todos los accesos peatonales. Esto es debido a la obligación marcada por la Norma CTE-SU de su colocación cuando el ancho de los accesos supere los 550 mm, y en ambos lados cuando el ancho supere los 1200 mm, situación que se verifica en todos los accesos peatonales que se encuentran en el aparcamiento.

Las barandillas presentarán una altura de 90 cm sobre el suelo, y estarán configuradas por unos pasamanos de 40x40 mm, una inferior de 40 mm de anchura y 15 mm de canto a 15 cm del suelo, con unas pilastras de apoyo cuadradas de 40x40 mm, separadas entre sí 80 cm, y con unos barrotes verticales de 30x15 mm cada 10 cm de barandilla.

6. Pintura

Para los pavimentos del aparcamiento se opta como se comentó por una pintura epoxi que irá sobre el hormigón pulido y que según la zona en la que se apliquen será:

- Calles de circulación: gris
- Plazas de aparcamiento: azul oscuro en la Planta -1 y naranja en la Planta 0
- Plazas para personas de movilidad reducida: azul claro

En los pilares y muros vistos en el interior del aparcamiento se aplicará una franja de pintura del mismo color que las plazas.

Se pintará una primera franja desde la cota del pavimento hasta una altura de un metro. Separada una distancia de 10cm se dispondrá una segunda franja de 10cm de espesor.



7. Fachada exterior

En la parte exterior del aparcamiento se instalará una fachada de poliuretano con sistema modular con acoplamiento por encaje, extrusionado con 20mm de espesor. Este sistema proporciona una elevada transmisión de la luz, es un buen aislante térmico y agradable estéticamente, ya que no requiere los poco vistosos perfiles de unión. El sistema es completado por juntas y perfiles de tope.

Los paneles de poliuretano serán tintados con los colores correspondientes al color de las plazas de su planta, es decir naranja en la planta -1 y azul en la planta 0.



Anejo nº14: Instalaciones.



ÍNDICE

1. Objeto del anejo
2. Saneamiento
 - 2.1.Descripción de la instalación
 - 2.2. Aguas fecales
 - 2.3. Aguas pluviales
 - 2.4. Pozo de bombeo
3. Fontanería
 - 3.1.Descripción de la instalación
 - 3.2. Dimensionamiento de la red
 - 3.3. Conexión a la red municipal
4. Electricidad y alumbrado
 - 4.1.Normativa
 - 4.2. Conexión a la red eléctrica
 - 4.3. Descripción de la instalación
 - 4.3.1. Partes de la instalación
 - 4.3.2. Protección general y equipo de medida
 - 4.3.3. Derivación al cuadro general
 - 4.3.4. Cuadro de protección
 - 4.3.5. Líneas de distribución
 - 4.3.5.1. Instalación de fuerza
 - 4.3.5.2. Instalación de alumbrado
 - 4.3.6. Luminarias
 - 4.3.7. Alumbrado de emergencia
 - 4.3.8. Protecciones
 - 4.3.9. Línea de puesta a tierra
 - 4.4. Cálculo de la instalación de alumbrado
 - 4.4.1. Introducción
 - 4.4.2. Alumbrado del aparcamiento
 - 4.4.3. Alumbrado accesos peatonales
 - 4.4.4. Alumbrado aseos
 - 4.4.5. Alumbrado cuarto de control
 - 4.4.6. Alumbrado de emergencia
 - 4.4.6.1. Alumbrado de evacuación
 - 4.4.6.2. Alumbrado anti-pánico
5. Ventilación y detección de CO
 - 5.1. Normativa
 - 5.2. Caudal de diseño
 - 5.3. Tipo de ventilación y diseño
 - 5.3.1. Número de redes de conductos
 - 5.3.2. Dimensionado aberturas de ventilación
 - 5.3.3. Dimensionado conductos al exterior
 - 5.3.4. Dimensionamiento conductos de extracción
 - 5.3.5. Dimensionamiento conductos de admisión
 - 5.4. Detección monóxido de carbono
 - 5.4.1. Detectores
 - 5.4.2. Central de detección de CO
6. Protección contra incendios
 - 6.1. Normativa aplicable
 - 6.2. Elementos de protección
 - 6.2.1. Sistema de bocas de incendio (BIE)
 - 6.2.2. Toma de agua y red de tuberías
 - 6.2.3. Sistema de detección de incendios
 - 6.2.4. Hidrante exterior
 - 6.2.5. Extintores
 - 6.2.6. Señalización
7. Instalación de CCTV
 - 7.1. Descripción de la instalación
 - 7.2. Características de la instalación
8. Instalación de sistema de guiado de plazas
 - 8.1. Descripción de la instalación



1. Objeto del anejo

El objetivo del anejo será presentar y justificar los cálculos y decisiones tomadas para el diseño de las diferentes instalaciones presentes en el aparcamiento.

2. Saneamiento

Se desarrollarán los cálculos para dimensionar la instalación de saneamiento y su distribución dentro del aparcamiento y en la plaza utilizando para ello el CTE-HS5 "Evacuación de aguas" y la NTE-ISS.

2.1. Descripción de la instalación

Debido a la existencia de una red de tipo separativa en la ciudad de La Coruña, se dispondrán dos redes separadas, una para aguas pluviales y otra para aguas residuales.

A la red de pluviales se enviarán las aguas procedentes de la cubierta, mientras que a la red de aguas residuales se enviarán las procedentes de los aseos del aparcamiento.

A mayores se dispondrá una rejilla sumidero de tipo lineal en el acceso rodado, una en la parte más alta y otra en la parte más baja de la rampa para evitar la entrada de agua en el aparcamiento.

En la P0 se disponen sumideros para evacuar la posible agua procedente de los vehículos o en caso de activación de los sistemas de extinción.

La instalación se resolverá mediante tubería de PVC de diferentes tipos según su uso.

2.2. Aguas fecales

Las únicas aguas fecales serán aquellas procedentes de los aseos, de los lavabos e inodoros.

Las tuberías se dimensionan teniendo en cuenta los diámetros de las distintas derivaciones individuales de los aparatos sanitarios y las UD de cada aparato.

Para los inodoros con fluxómetro se instalarán tuberías de 110 mm de diámetro, mientras que para los lavabos se dispondrán tuberías de 100 mm de diámetro conforme a la tabla 4.1 del HS5. Los inodoros se conectarán directamente a bajante mientras que los lavabos conectarán con un bote sifónico antes de conectar con la bajante.

Las dimensiones de la arqueta se obtienen teniendo en cuenta el diámetro del colector de salida, que en nuestro caso será de 125mm, por lo que se instalarán arquetas de dimensiones 50x50 cm.

La red horizontal de saneamiento discurrirá bajo la solera con una pendiente mínima del 1.5% e irá hacia el colector municipal para la parte que puede evacuar por gravedad o a foso en la parte del aparcamiento que no puede ser evacuada por gravedad.

2.3. Aguas pluviales

Al pie de las rampas de acceso se instalan rejillas sumidero de ancho 30cm y longitud 3.00 m cada una para recoger las aguas procedentes de la lluvia.

A mayores se disponen un par de rejillas sumidero en la parte alta de la rampa de dimensiones 30cm de ancho por 410 cm de longitud.

En cuanto a la cubierta se establece un número mínimo de sumideros en función de la superficie y que en este caso será:

P1 → 23 sumideros

Las aguas recogidas por los sumideros serán conducidas a través del forjado hacia la planta inferior y se dispondrán por el techo mediante colectores y con pendiente hacia los puntos de desagüe. Los sumideros de la parte sur atravesarán el muro y allí discurrirán por un colector enterrado hasta conectar con la red de pluviales en la calle de la Maestranza.



Las aguas de los sumideros de la parte norte descenderán hasta la Planta -1 para luego conectarse a la Red de pluviales que se dispone por la avenida Metrosidero.

Las bajantes desde sumidero se resolverán mediante bajante de PVC de diámetro 125mm. Los colectores se resuelven mediante colector colgado de PVC de diámetro 125mm para los más pequeños y 200mm para las líneas principales.

2.4. Pozo de bombeo

Debido a que el aparcamiento se encuentra por encima de la cota de la red de alcantarillado municipal en la avenida Metrosidero, no habrá que instalar una cámara de bombeo.

3. Fontanería

El dimensionamiento de la red de suministro de agua al aparcamiento se realizará conforme al CTE-HS4 "Suministro de agua".

3.1. Descripción de la instalación

Para la red de agua fría, que en nuestro caso será la única, la instalación se compondrá de los siguientes elementos:

-Acometida a la red de abastecimiento

-Armario del contador general. Dispondrá dispuestos en este orden, la llave de corte general para interrumpir el suministro al edificio, un filtro de la instalación general que se encargará de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

-Red de distribución.

-Llaves de acceso en acceso de aseos.

-Llaves de corte en los puntos de consumo.

3.2. Dimensionamiento de la red

En el aparcamiento solamente se tienen como puntos de consumo los aseos que serán 5 inodoros y 5 lavabos por planta y 2 grifos para tareas de limpieza u otros usos auxiliares.

En primer lugar será necesario el cálculo de caudales mínimos para cada uno de los elementos:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)
Lavabo	0.10
Inodoro con cisterna	0.10
Grifo	0.15

Para el dimensionamiento de las tuberías cabe tener en cuenta los valores de velocidades del agua. Valores inferiores a 0.5 m/s pueden producir sedimentaciones mientras que valores superiores a 2 m/s además de mucho ruido pueden provocar erosiones en algunos tipos de tuberías y cavitación.

Teniendo esto en cuenta y los diámetros mínimos exigidos en el CTE se optará por tubería de polietileno (PE) según la Norma UNE EN 12201:2003 de diámetro mínimo 20mm y llegando hasta 63mm.

3.3. Conexión a la Red Municipal

La acometida a la Red Municipal se realizará mediante tubería de 32mm junto a la entrada del lado Sur del aparcamiento.

Se colocará un el contador, junto un par de llaves de corte y una llave de retención para evitar los retornos a la red, en el acceso rodado de vehículos y presentará las siguientes características:

- Será de transmisión magnética.
- No presentará engranajes en contacto con el agua.
- Poseerá homologación CEE.
- Totalizador orientable 360°.
- Dispondrá de cristal antifraude.

4. Electricidad y alumbrado

4.1. Normativa

En materia de instalaciones eléctricas de baja tensión serán de aplicación las siguientes normativas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), aprobado por Real Decreto 842/02, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas particulares para las instalaciones de enlace en el suministro de energía eléctrica en Baja Tensión (Resolución del 10 de Octubre de 1995 de la Dirección Xeral de Industria e Comercio de la Xunta de Galicia).
- Resolución de 05 de Septiembre de 1997 de la Dirección General de Industria, por la que se fijan los criterios técnicos para la aplicación de determinadas instrucciones técnicas complementarias del R.E.B.T. (D.O.G.N-186 de 26 de Septiembre de 1997).
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Normas UNE de aplicación.

- Recomendaciones y normas de UNIÓN FENOSA.

4.2. Conexión a la red eléctrica

Una condición previa a tener en cuenta es si será necesario reservar un local en el aparcamiento a disposición de la empresa suministradora de energía eléctrica para destinarlo a centro de transformación. Su necesidad viene condicionada a:

“Cuando se trate de suministros en suelo urbano con la condición de solar, incluidos los suministros de alumbrado público, y la potencia solicitada para un local, edificio o agrupación de éstos sea superior a 100 kW, o cuando la potencia solicitada de un nuevo suministro o ampliación de uno existente sea superior a esa cifra, el solicitante deberá reservar un local, para su posterior uso por la empresa distribuidora...”

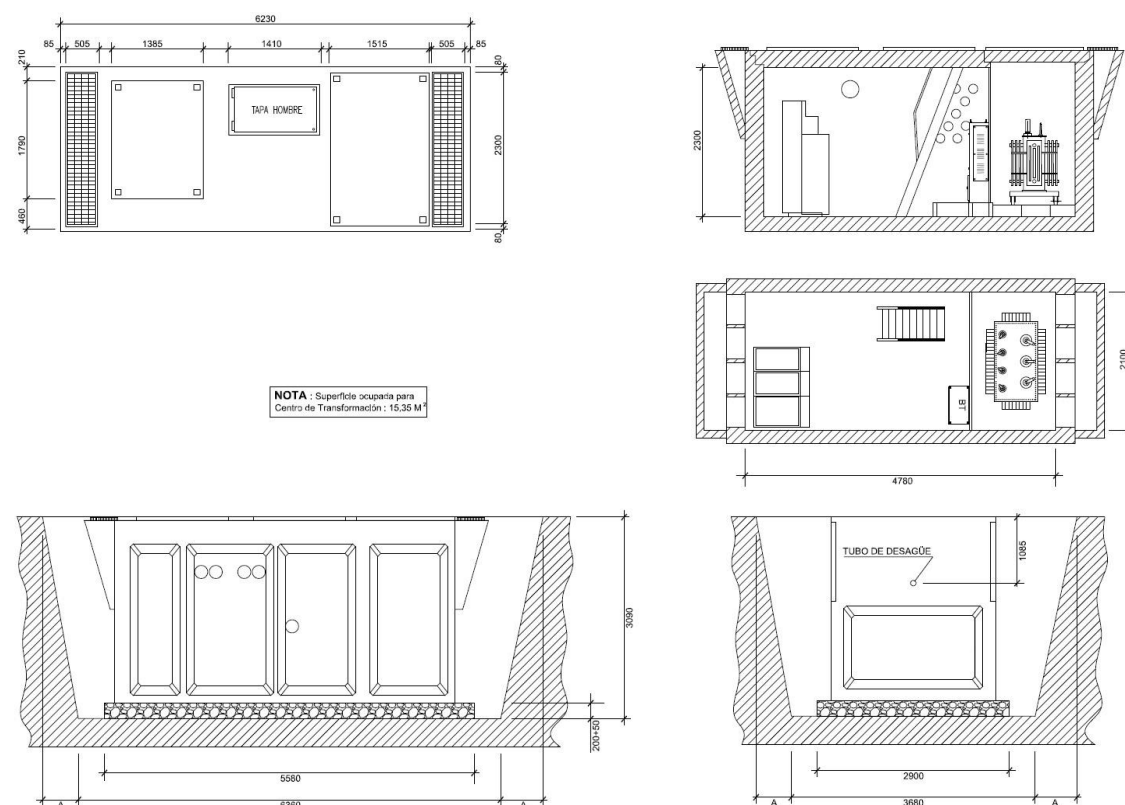
Se realizará una estimación de cargas de la instalación eléctrica del aparcamiento para determinar si será necesario establecer un local para la empresa distribuidora de energía eléctrica.

Según la norma ITC-BT-10, en el caso de aparcamientos en los que sea necesaria ventilación forzada, la potencia necesaria será del orden de 20 W/m² con un mínimo de 3450W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1. Este es un valor general, dado que depende de la instalación concreta que se proyecta, pero es el utilizado para un primer dimensionamiento y quedará del lado de la seguridad. Por lo tanto:

$$P = 0,02\text{kW/m}^2 \times 7.200 \text{ m}^2 = 144 \text{ Kw}$$

Por lo tanto, será necesario reservar un local para un centro de transformación para la compañía suministradora de energía eléctrica que será donde se realizará la acometida.

Se optará por la implantación de un centro de transformación tipo subterráneo prefabricado que se localizará bajo enterrado en la parte exterior del aparcamiento en la calle de la Maestranza pegado al centro de control con las siguientes características:



La distribución se producirá mediante dos líneas independientes:

-Línea de alumbrado

Emergencias (con sus tres fases)

Luminarias (con sus tres fases)

-Línea de fuerza

Central de incendios

Central de detección de CO

Ascensores

Puertas y barreras

Ventilación

Otros usos

Además del cuadro general se dispondrá un subcuadro en la Planta 0 del aparcamiento y un subcuadro individual de mando para ventiladores.

4.3. Descripción de la instalación

4.3.1 Partes de la instalación

La instalación eléctrica se proyectará desde el centro de transformación de la empresa suministradora, hasta los puntos de suministro en el interior del aparcamiento.

La instalación constará de:

- Centro de transformación
- Acometida a CGD (caja general de distribución)
- Caja general de protección
- Línea repartidora
- Centralización de contador
- Derivación al cuadro general
- Cuadro general de mando y distribución
- Subcuadros

4.3.2. Protección general y equipo de medida

La caja general de protección aloja los elementos de protección de las líneas repartidoras y constituye el primer elemento de la red eléctrica del aparcamiento.

La protección general partirá del cuadro de baja tensión del centro de transformación.

El equipo de medida será en media tensión y se ubicará en el centro de transformación.

Los elementos mencionados estarán cableados y dispuestos de acuerdo con las Normas de UNIÓN FENOSA que le sean de aplicación.



4.3.3. Derivación al cuadro general

La derivación al cuadro general es la línea que va desde el cuadro de baja tensión del centro de transformación al cuadro general del aparcamiento. La línea se instalara con cable unipolar de Cu para 1000 V aislado con polietileno reticulado, y una sección de (1x240) mm² para las fases, y de (1x240) mm² para el neutro. Dicha línea se conectará con el aparcamiento mediante una zanja, y la acometida entrará directamente hasta el cuarto reservado en la Planta 0, donde se ubica el cuadro general.

4.3.4. Cuadros de protección

La instalación contará con cuadro general y subcuadro (en la Planta 0) donde se instalará el aparellaje necesario para la maniobra, seccionamiento y protección de sus distintas partes. La situación de los distintos cuadros se detalla en los planos de planta, incluidos en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

Se proyectan dos cuadros generales de protección de dimensiones 1,5 m de alto, 1,4 m de ancho y 0,3 m de fondo, formado por dos paneles de 550 mm de ancho y un pasillo para barras de 300 mm. Los armarios utilizados son de concepción modular, contruidos con una estructura de perfiles de chapa de acero, prismáticos, unidas por cantoneras de zamack y paneles de chapa de acero fosfatada y pasivada por cromo de espesor 15/10 mm. El conjunto asegura un grado de protección IP 407. Recibirá un tratamiento anticorrosión por polvo epoxy poliéster polimerizado al calor. El aparellaje se dispondrá sobre placas soporte, que serán de material auto-extinguible a 960° C para aquellas piezas bajo tensión.

Cada uno de los paneles se destina a cometidos diferentes. En concreto, el panel 1 se destina al interruptor general y a los servicios de cuadro secundario, mientras que en el panel 2 se ubican los interruptores que sirven a los restantes cuadros secundarios.

Para el conexionado de los interruptores se utilizará pletina de cobre flexible aislada de sección adecuada, identificada con colores normalizados.

El cuadro se ha proyectado con una reserva del 35% para absorber posibles futuras ampliaciones en la demanda.

Todos los interruptores magnetotérmicos cabecera de las líneas proyectadas serán del tipo caja moldeada, del mismo fabricante, con calibre adecuado a la sección a proteger y corte omnipolar, incluyendo el neutro.

Se instalarán puertas transparentes, con cierre y llave, dotadas de juntas de estanqueidad de poliuretano.

Se identificarán adecuadamente en la instalación todos y cada uno de los circuitos de salida mediante rótulos y esquemas convenientes, de acuerdo con las prescripciones recogidas en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones Técnicas.

Todas las partes metálicas de los armarios se conectarán debidamente a tierra. Para facilitar la explotación se instalarán pilotos luminosos que indiquen la apertura-cierre de los interruptores así como una luz interior por cada panel.

Los cuadros se ubicarán en el puesto de control en la Planta 0 y junto al núcleo de escaleras 1 en la Planta -1, ambos dotados de las condiciones necesarias según la normativa vigente.

4.3.5. Líneas de distribución

Las líneas de distribución se realizarán mediante dos instalaciones totalmente independientes. Por una parte estará la instalación de fuerza y por otra la instalación de alumbrado.

Los tubos protectores serán del tipo aislante rígido de PVC, estanco, estable hasta 60° C y no propagador de la llama, con grado de protección 5 contra daños mecánicos. El diámetro de los tubos, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro deberán ser suficientes para introducir y retirar fácilmente los conductores después de colocados, sin afectar a sus características.



Los empalmes se realizarán cuidadosamente de modo que en ellos la elevación de la temperatura no sea superior a la de los conductores que unan, para ello se utilizarán bornes adecuados. Dichos empalmes se realizarán en unas cajas de derivación estancas al polvo, destinadas a tal fin.

La intensidad máxima admisible en cada derivación se ajustará a lo prescrito en la Instrucción Complementaria ITC-BT-19, tabla 1, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se recomienda no poner secciones inferiores a 2,5 mm² en líneas de fuerza y tomas de corriente, y a 1,5 mm² en líneas de alumbrado.

4.3.5.1 Instalación de fuerza

Las líneas de potencia parten del cuadro general. Se proyectan con conductor unipolar rígido de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado RV0,6/1KV, y las secciones que se recogen en los esquemas correspondientes.

El tendido de los cables se efectuará sobre bandejas cerradas con tapa de PVC, comportamiento de fuego clase M1.

Los receptores que consuman más de 15 A se alimentarán directamente desde los cuadros de distribución.

Se utilizarán cajas de bornes y tubo flexible, tipo metalplas, con prensaestopas adecuados, para alimentar a la maquinaria instalada.

Para la puesta en servicio de los diferentes motores se seguirá en todo momento lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-47.

Los conductores de conexión que alimentarán la maquinaria se calculan para una intensidad superior al 125% de la intensidad del motor a plena carga, encontrándose dicha línea protegida contra cortocircuitos y sobrecargas en todas sus fases.

Adicionalmente se disponen tomas de corriente de distintos calibres para otros usos, convenientemente distribuidas en los cuartos técnicos y en diferentes dependencias. Todas ellas irán provistas de contacto de toma de tierra y se dispondrán a una distancia de 0,2 m del suelo acabado.

Las líneas de alimentación para las tomas se realizarán en cable de cobre, conductor tipo H07V, de sección mínima 2,5 mm², bajo tubo de PVC rígido de diámetro adecuado, en montaje empotrado o tendido bajo falso techo (según el caso). Los tubos se fijarán a los paramentos mediante abrazaderas de poliamida, sólidamente sujetos, respetando las distancias que entre ellas establece la instrucción ITC-BT-21.

4.3.5.2 Instalación de alumbrado

La alimentación de los distintos puntos de luz se realizará con conductor de Cu, tipo H07V, de 2,5 mm² de sección, bajo tubo de PVC, de diámetro adecuado y montaje superficial. El resto de alumbrado se alimenta con conductor de Cu, tipo H07V, de 1,5 mm² de sección, bajo tubo de PVC. Se utilizarán abrazaderas de poliamida adecuadas para fijar los tubos al techo.

La instalación irá suspendida de una canaleta metálica que servirá a su vez para el paso de cableado que las alimenta y que se dispondrá a una altura de 2,50m de altura mínima del suelo.

Los encendidos se encontrarán centralizados mediante un cuadro de encendidos ubicado en el centro de control, desde donde se controla el encendido de todo el aparcamiento y las escaleras de acceso o bien localizados en el lugar a iluminar.



4.3.6 Luminarias

Las características de las luminarias empleadas en el alumbrado son:

- Luminarias fluorescentes LED estancas de 20 W, para el alumbrado de pasillos de circulación, zona de estacionamientos y rampas de comunicación interior entre sótanos. También se instalarán en los almacenes y en el puesto de control.
- Aplicques incandescentes estancos LED de 15 W en aseos, así como en el almacén y la sala de control.

Todas ellas deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas por las normativas vigentes. La ubicación exacta, así como el número total de luminarias, se incluyen en los planos de planta correspondientes a la instalación eléctrica del DOCUMENTO N°2: PLANOS.

4.3.7 Alumbrado de emergencia

Para el alumbrado de emergencia y señalización se emplearán los siguientes equipos:

- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 11W, fluorescente estanco de 385 lúmenes, en pasillos de circulación y rampas.
- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 8W, fluorescente estanco de 185 lúmenes, en entradas a cuartos, almacenes, aseos, salas de control y accesos peatonales.
- Equipo de alimentación con baterías con salida permanente a 24V, 1.20A, incorpora baterías Ni-Cd, proporciona 1 h de autonomía en las contrahuellas o tabicas de los accesos peatonales.

Su puesta en funcionamiento es automática, por falta de tensión o cuando esta baje al 70% de su valor nominal. Su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico.

La alimentación des estos receptores se realiza a través de la línea independiente prevista para este alumbrado en el cuadro correspondiente. Se ha instalado alumbrado de emergencia en puertas, escaleras, rampas y pasillos de circulación.

4.3.8 Protecciones

Todos los circuitos irán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de calibre adecuado a la sección a proteger.

Asimismo, se instalarán interruptores diferenciales de sensibilidad conveniente para limitar las corrientes de defecto en los circuitos.

Según las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC-BT-24, se debe cumplir en todo caso la condición:

$$RA \times Ia \leq U$$

Donde:

- **RA** es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- **Ia** es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial residual asignada.
- **U** es la tensión de contacto límite convencional (50, 24V u otras, según los casos).

Para este caso particular, considerando una U máxima de contacto de 50 V, y una Ia =30 mA, se tiene:

$$RA = U/Ia = 1666,66 \text{ ohmios}$$



4.3.9. Línea de puesta a tierra

La toma de tierra es la unión eléctrica de un conductor con la masa terrestre. Esta unión se lleva a cabo mediante electrodos enterrados, obteniendo con ello una toma de tierra cuya resistencia de empalme depende de varios factores, tales como: superficie de los electrodos enterrados, profundidad de enterramiento, clase de terreno, humedad y temperatura del terreno,...etc.

Según la norma ITC-BT-18, se utilizarán conductores de tierra constituidos por barras de hierro o de cobre, de diámetro mínimo, recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado. La red de tierras general se realizará en el perímetro total de la estructura, mediante un anillo de cable desnudo de cobre de 35 mm² enlazando la cimentación, y se dispondrá de los electrodos necesarios de longitud mínima 2 m. La red de tierras se conectará por medio de la línea de enlace de tierra con el punto de puesta a tierra, quedando conectada de esta forma la línea principal de tierra a los electrodos. La sección de las derivaciones de la línea de tierra, puede determinarse según la instrucción ITC-BT-19.

Los factores que intervienen en el valor definitivo de la resistencia de la toma de tierra y de su estabilidad son:

- Resistividad del terreno: la composición química del terreno y el tamaño de las partículas que lo forman son dos factores decisivos sobre el valor de la resistividad.
- Humedad: el estado hidrométrico del terreno influye de forma muy apreciable sobre la resistividad (al aumentar la humedad disminuye la resistividad). Por este motivo, y con el fin de obtener valores estables de la resistencia de la toma de tierra, se aconseja profundizar lo más posible, para obtener terrenos con un grado de humedad lo más constante posible.
- Temperatura: a temperaturas bajo cero, como consecuencia de la congelación del agua que contenga el terreno, los electrolitos se ven inmovilizados, y la resistencia crece

a valores muy grandes. Por este motivo, y con el fin de obtener valores estables de la resistencia, las tomas de tierra deben hacerse lo más profundas posible, donde la temperatura del terreno alcanza valores estables.

- Salinidad del terreno: al aumentar la salinidad de un terreno, la resistividad disminuye. Por este motivo no es aconsejable regar con exceso los terrenos donde hay una toma de tierra, ya que las sales serán arrastradas por el agua a zonas más profundas, disminuyendo su efecto.

En este caso particular y debido a la gran longitud del anillo a realizar, no existirá ningún problema para conseguir un valor adecuado de resistencia a tierra.

Se conectará debidamente a tierra todo el sistema de tuberías, toda la masa metálica importante y los elementos metálicos de los receptores, así como los cuadros de distribución.

Debido a la importancia y seguridad que nos ofrece una perfecta toma de tierra, ésta debe ser revisada periódicamente midiendo la misma y viendo si su valor es adecuado para no producirse tensiones elevadas con los peligros que puede ocasionar. A tal fin, en el cuadro general se dispondrá de un punto de desconexión de la línea de tierra, para de esta forma proceder a su medición. Para la realización y conservación de la red de tierras, habrá que ajustarse a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-18.

4.4. Cálculo de la instalación de alumbrado

4.4.1. Introducción

Para realizar el cálculo de la instalación de alumbrado interior del aparcamiento se deben establecer previamente una serie de características técnicas, además de determinarse algunos aspectos propios del espacio.

La iluminación del aparcamiento se realizará mediante lámparas fluorescentes LED. Los tubos LED son una alternativa a los tubos fluorescentes convencionales que les proporcionan un ahorro



de energía de hasta el 68%. Además tienen una vida útil 5 veces mayor que los tubos fluorescentes convencionales y presenta una iluminación uniforme.

Las luminarias a instalar serán del tipo tubo fluorescente LED de 20 W de potencia eléctrica.

Los niveles de iluminación serán los exigidos en el cuadro 1 de la NTE-IEI, que aunque no sea una norma de obligado cumplimiento tras la aprobación del CTE, si será un texto recomendado y útil.

En los siguientes puntos de este anejo se realizará una descripción más detallada de cada una de las características de la instalación luminotécnica.

4.4.2. Alumbrado del aparcamiento

Lo primero que se realiza es la determinación del nivel de iluminación que se pretende obtener. Se utiliza como referencia los niveles que marca la NTE-IEI estableciendo:

Usos	Em (lux)
Oficinas	300
Aseos y accesos peatonales	200
Almacenes, calles de circulación y áreas de aparcamiento	100

Otro punto a determinar es el factor de reflexión de las superficies del aparcamiento. Para ello se tendrá en cuenta el color y el acabado de las superficies en techo, paredes y suelo.

El siguiente paso será conocer el color aparente y el rendimiento que tendrán. El color aparente más adecuado es el de "luz cálida" según el cuadro 4 de la NTE-IEI.

En cuanto al rendimiento, se tendrá en cuenta lo establecido en el cuadro 5 de la NTE-IEI, en función del tipo de local que se trate. Adaptado por tanto al caso de un aparcamiento el índice de rendimiento del color Ra oscilará entre valores 50 y 70.

Para un aparcamiento, por ser un local donde la cantidad de polvo y partículas sólidas en el aire es elevada, se utilizarán luminarias estancas.

El siguiente paso que establece la normativa es la selección de la clase fotométrica de las luminarias. Dicha clase se obtendrá a partir factores de reflexión antes indicados, del coeficiente q y del índice del local K.

El coeficiente q se obtiene también de la norma, según el nivel de iluminación E y de los factores de reflexión p_2 y p_{tv} de la tarea visual.

El índice del local K se obtiene a partir de las dimensiones en planta y de la altura H entre el plano útil y el plano de las luminarias, siendo el plano útil la superficie de referencia sobre la que se efectúa normalmente un trabajo. Para el cálculo se supone un local rectangular de dimensiones P x Q, aunque en el caso de este aparcamiento se toma directamente el área.

Se considera el plano útil horizontal y situado a 0,85 m del suelo, aunque en el caso de zona de circulación se sitúa coincidente con el suelo. El plano de las luminarias se considera a una distancia C del techo, aunque si se consideran empotradas a este se puede suponer nula esta distancia, por tanto $H=2,50$ m.

Consideraremos a efectos de calculo que el nivel de iluminación E es de 100 lux (de esta forma se engloba la zona de circulación de vehículos y la zona de aparcamiento quedando del lado de la seguridad), y teniendo en cuenta que $p_2=7$ y $p_{tv}=5$, se tiene un valor de $q=4$. Para el índice del local se ha supuesto que la planta del aparcamiento es rectangular lo cual puede considerarse asumible si se deja el cálculo del lado de la seguridad. Por lo tanto, según la normativa, resulta un índice conjunto del local de $K=4$.



Ahora se determinará la luminaria que se debe utilizar. Un aparcamiento se puede considerar como un local de uso poco frecuente o con demanda visual simple y, por lo tanto, se pueden utilizar luminarias de cualquiera de las clases fotométricas seleccionadas de la tabla que aparece en la norma NTE-IEI. Entrando en las tablas con los datos: $\rho_1=8$, $\rho_2=7$, $\rho_3=3$, $q=4$ y $K=4$, las luminarias empotradas que se podría utilizar serían las del tipo C, D, E, G e I.

Finalmente, con los datos aportados, se puede establecer el número recomendado de luminarias que será necesario instalar en el aparcamiento. La expresión que la facilita es la siguiente:

$$n=100 \times E \times P \times Q / (p \times T \times r \times v)$$

siendo:

- E: nivel de iluminación del local en lux
- P y Q: dimensiones de la planta rectangular en metros. Para este caso particular se introducirá directamente la superficie del local.
- p: factor de pérdida de luz, que para locales de ambiente sucio, y considerando una frecuencia de limpieza del mismo y de las luminarias de 12 meses, tiene un valor de 0,60
- T: flujo total en lúmenes de las lámparas que equipan la luminaria a utilizar.
- r: rendimiento normalizado, que para una luminaria de las características anteriormente citadas es del 80 %.
- v: es un coeficiente dado por la norma NTE-IEI, en función de los valores ρ_1 , ρ_2 y ρ_3 y de la clase luminaria a utilizar. Para una luminaria tipo I se puede considerar $v= 118$.

En total se instalarán un total de 63 luminarias fluorescentes estancas LED en la Planta -1 y 67 en la planta 0.

4.4.3. Alumbrado de los accesos peatonales

Para el cálculo del alumbrado en los accesos peatonales se deberán seguir los mismos pasos que en el apartado anterior. Los datos para este caso particular son:

- Nivel de iluminación: 200 lux.
 - Color y acabado de las superficies del local, que serán las mismas que para el resto del aparcamiento.
- Por lo tanto: $\rho_1=8$, $\rho_2=7$, $\rho_3=3$.
- Color aparente y rendimiento de las lámparas de fluorescencia: luz cálida y $50 < Ra < 70$.
 - Luminarias fluorescentes.
 - Dimensiones: 13,75 y 43,23 m² respectivamente,
 - $q=3$ - $K=1$
 - Luminaria tipo A, $v=88$

En los accesos peatonales se recurrirá a la instalación de tubos fluorescentes LED estancos sobre las mesetas y otro más en las zonas de ascensores.

4.4.4. Alumbrado de los aseos

Para los aseos se precisa un nivel de iluminación de 200 lux.

Se instalará un aplique incandescente LED de 18W para cada cabina de inodoro y otro más en el centro del aseo.

4.4.5. Alumbrado de cuarto de control

En el cuarto de control se precisa un nivel de iluminación de 300 lux.

Se instalarán un total de 2 tubos fluorescentes LED.

4.4.6. Alumbrado de emergencia

Para la determinación del alumbrado de emergencia a disponer en el aparcamiento se seguirá la norma del REBT ITC-BT-28: "Instalaciones en locales de pública concurrencia".

Dicha normativa establece que será preceptivo instalar este tipo de alumbrado *“en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.”*

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía.

Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

4.4.6.1 Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

4.4.6.2. Alumbrado ambiente o anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

5. Ventilación y detección de CO

El objeto del anejo es describir las diferentes instalaciones necesarias para permitir un uso completo del aparcamiento.

5.1. Normativa

Para el dimensionamiento y cálculo de las instalaciones de ventilación y detección de CO en el aparcamiento será de aplicación lo dispuesto en el CTE.



5.2.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN

Calculado haciendo uso del módulo de instalaciones presente en CYPECAD.

5.2.- Ventilación mecánica

5.2.1.- Rejillas de extracción mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
p3	3411.4	18000.0	18000.0	1263.2	57	E	315.8	1856.3	825 x 225
p3	3407.1	18000.0	18000.0	1263.2	57	E	315.8	1856.3	825 x 225
Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.			

5.2.1.2.- Rejillas de admisión mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m ²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm ²)	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
p3	3411.4	14400.0	14400.0	1645.7	35	A	411.4	1856.3	825 x 225
p3	3407.1	14400.0	14400.0	1645.7	35	A	411.4	1856.3	825 x 225
Abreviaturas utilizadas									
Au	Área útil				Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales			
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)			
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				qa	Caudal de ventilación de la abertura.			
Amin	Área mínima de la abertura.				Areal	Área real de la abertura.			

5.3.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

5.3.1.- Ventilación mecánica

5.3.1.1- Conductos de extracción

1-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1-VEM - 1.1	4421.1	6631.6	8000.0	1000 x 800	97.6	5.5	1.0	1.0	0.046	7.488	7.442
1.1 - 1.2	4105.3	6157.9	6400.0	800 x 600	87.5	6.4	3.4	3.4	0.228	7.442	7.214
1.2 - 1.3	3789.5	5684.2	6400.0	800 x 600	87.5	5.9	3.6	3.6	0.207	7.214	7.007
1.3 - 1.4	3473.7	5210.5	6400.0	800 x 600	87.5	5.4	4.5	4.5	0.640	7.007	6.367
1.4 - 1.5	3157.9	4736.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.6	4.8	4.8	0.409	6.367	5.958
1.5 - 1.6	2842.1	4263.2	4800.0	800 x 600	75.5	5.9	6.2	6.2	0.427	5.958	5.531
1.6 - 1.7	2526.3	3789.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.3	4.4	4.4	0.398	5.531	5.133
1.7 - 1.8	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	4.5	4.5	0.395	5.133	4.738
1.8 - 1.9	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.7	4.7	1.102	4.738	3.636
1.9 - 1.10	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	2.4	2.4	0.282	3.636	3.354
1.10 - 1.11	1263.2	1894.7	2000.0	500 x 400	48.8	6.3	2.4	2.4	0.327	3.354	3.027
1.11 - 1.12	947.4	1421.1	1600.0	400 x 400	43.7	5.9	2.5	2.5	0.343	3.027	2.684
1.12 - 1.13	631.6	947.4	1200.0	400 x 300	37.8	5.3	4.3	4.3	1.003	2.684	1.680
1.13 - 1.14	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	2.6	2.6	0.293	1.680	1.388
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano			
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo			
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga			
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada			
v	Velocidad						Psal	Presión de salida			

2-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VEM - 2.1	4105.3	6157.9	6400.0	800 x 600	87.5	6.4	4.2	4.2	0.280	9.353	9.073
2.1 - 2.2	3789.5	5684.2	6400.0	800 x 600	87.5	5.9	7.4	7.4	0.421	9.073	8.652
2.2 - 2.3	3473.7	5210.5	6400.0	800 x 600	87.5	5.4	7.2	7.2	0.345	8.652	8.307
2.3 - 2.4	3157.9	4736.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.6	5.5	5.5	0.466	8.307	7.841
2.4 - 2.5	2842.1	4263.2	4800.0	800 x 600	75.5	5.9	6.9	6.9	1.035	7.841	6.806
2.5 - 2.6	2526.3	3789.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.3	3.2	3.2	0.290	6.806	6.516



Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2.6 - 2.7	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	3.6	3.6	0.315	6.516	6.201
2.7 - 2.8	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	5.0	5.0	1.128	6.201	5.073
2.8 - 2.9	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	7.3	7.3	0.842	5.073	4.231
2.9 - 2.10	1263.2	1894.7	2000.0	500 x 400	48.8	6.3	5.2	5.2	0.693	4.231	3.538
2.10 - 2.11	947.4	1421.1	1600.0	400 x 400	43.7	5.9	5.4	5.4	0.725	3.538	2.813
2.11 - 2.12	631.6	947.4	1200.0	400 x 300	37.8	5.3	5.2	5.2	0.673	2.813	2.140
2.12 - 2.13	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	6.6	6.6	0.752	2.140	1.388
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

3-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VEM - 3.1	3473.7	5210.5	6400.0	800 x 600	87.5	5.4	3.1	3.1	0.146	8.517	8.371
3.1 - 3.2	3157.9	4736.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.6	4.3	4.3	0.365	8.371	8.006
3.2 - 3.3	2842.1	4263.2	4800.0	800 x 600	75.5	5.9	8.4	8.4	1.134	8.006	6.872
3.3 - 3.4	2526.3	3789.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.3	4.1	4.1	0.367	6.872	6.505
3.4 - 3.5	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	5.7	5.7	0.500	6.505	6.005
3.5 - 3.6	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	5.5	5.5	0.574	6.005	5.431
3.6 - 3.7	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	7.9	7.9	1.490	5.431	3.941
3.7 - 3.8	1263.2	1894.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.1	9.9	9.9	1.104	3.941	2.837
3.8 - 3.9	947.4	1421.1	2000.0	500 x 400	48.8	4.7	5.1	5.1	0.387	2.837	2.450
3.9 - 3.10	631.6	947.4	1250.0	500 x 250	38.1	5.1	5.3	5.3	0.666	2.450	1.784
3.10 - 3.11	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	3.5	3.5	0.396	1.784	1.388
3-VEM - 3.12	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	2.8	2.8	0.242	8.517	8.275
3.12 - 3.13	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.6	4.6	0.483	8.275	7.792
3.13 - 3.14	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	5.5	5.5	0.640	7.792	7.152
3.14 - 3.15	1263.2	1894.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.1	7.1	7.1	0.830	7.152	6.322
3.15 - 3.16	947.4	1421.1	2000.0	500 x 400	48.8	4.7	4.0	4.0	0.307	6.322	6.015
3.16 - 3.17	631.6	947.4	1250.0	500 x 250	38.1	5.1	7.7	7.7	1.144	6.015	4.871
3.17 - 3.18	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	6.0	6.0	0.810	4.871	4.060

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

4-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-VEM - 4.1	3789.5	5684.2	6400.0	800 x 600	87.5	5.9	2.4	2.4	0.138	8.305	8.166
4.1 - 4.2	3473.7	5210.5	6400.0	800 x 600	87.5	5.4	3.2	3.2	0.154	8.166	8.012
4.2 - 4.3	3157.9	4736.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.6	3.5	3.5	0.294	8.012	7.718
4.3 - 4.4	2842.1	4263.2	4800.0	800 x 600	75.5	5.9	3.4	3.4	0.236	7.718	7.482
4.4 - 4.5	2526.3	3789.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.3	3.2	3.2	0.286	7.482	7.196
4.5 - 4.6	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	7.6	7.6	1.200	7.196	5.995
4.6 - 4.7	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.6	4.6	0.477	5.995	5.518
4.7 - 4.8	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	7.2	7.2	1.402	5.518	4.116
4.8 - 4.9	1263.2	1894.7	2000.0	500 x 400	48.8	6.3	4.4	4.4	0.594	4.116	3.522
4.9 - 4.10	947.4	1421.1	1600.0	400 x 400	43.7	5.9	5.4	5.4	1.019	3.522	2.503
4.10 - 4.11	631.6	947.4	1200.0	400 x 300	37.8	5.3	5.4	5.4	0.706	2.503	1.798
4.11 - 4.12	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	3.6	3.6	0.410	1.798	1.388
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				



10-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
10-VEM - 10.1	4421.1	6631.6	8000.0	800 x 600	97.6	5.5	1.0	1.0	0.046	7.488	7.442
10.1 - 10.2	4105.3	6157.9	6400.0	800 x 600	87.5	6.4	3.4	3.4	0.228	7.442	7.214
10.2 - 10.3	3789.5	5684.2	6400.0	800 x 600	87.5	5.9	3.6	3.6	0.207	7.214	7.007
10.3 - 10.4	3473.7	5210.5	6400.0	800 x 600	87.5	5.4	4.5	4.5	0.640	7.007	6.367
10.4 - 10.5	3157.9	4736.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.6	4.8	4.8	0.409	6.367	5.958
10.5 - 10.6	2842.1	4263.2	4800.0	800 x 600	75.5	5.9	6.2	6.2	0.427	5.958	5.531
10.6 - 10.7	2526.3	3789.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.3	4.4	4.4	0.398	5.531	5.133
10.7 - 10.8	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	4.5	4.5	0.395	5.133	4.738
10.8 - 10.9	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.7	4.7	1.102	4.738	3.636
10.9 - 10.10	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	2.4	2.4	0.282	3.636	3.354
10.10 - 10.11	1263.2	1894.7	2000.0	500 x 400	48.8	6.3	2.4	2.4	0.327	3.354	3.027
10.11 - 10.12	947.4	1421.1	1600.0	400 x 400	43.7	5.9	2.5	2.5	0.343	3.027	2.684
10.12 - 10.13	631.6	947.4	1200.0	400 x 300	37.8	5.3	4.3	4.3	1.003	2.684	1.680
10.13 - 10.14	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	2.6	2.6	0.293	1.680	1.388
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano			
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo			
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga			
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada			
v	Velocidad						Psal	Presión de salida			

11-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
11-VEM - 11.1	4105.3	6157.9	6400.0	800 x 600	87.5	6.4	4.2	4.2	0.280	9.353	9.073
11.1 - 11.2	3789.5	5684.2	6400.0	800 x 600	87.5	5.9	7.4	7.4	0.421	9.073	8.652
11.2 - 11.3	3473.7	5210.5	6400.0	800 x 600	87.5	5.4	7.2	7.2	0.345	8.652	8.307
11.3 - 11.4	3157.9	4736.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.6	5.5	5.5	0.466	8.307	7.841
11.4 - 11.5	2842.1	4263.2	4800.0	800 x 600	75.5	5.9	6.9	6.9	1.035	7.841	6.806
11.5 - 11.6	2526.3	3789.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.3	3.2	3.2	0.290	6.806	6.516

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
11.6 - 11.7	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	3.6	3.6	0.315	6.516	6.201
11.7 - 11.8	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	5.0	5.0	1.128	6.201	5.073
11.8 - 11.9	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	7.3	7.3	0.842	5.073	4.231
11.9 - 11.10	1263.2	1894.7	2000.0	500 x 400	48.8	6.3	5.2	5.2	0.693	4.231	3.538
11.10 - 11.11	947.4	1421.1	1600.0	400 x 400	43.7	5.9	5.4	5.4	0.725	3.538	2.813
11.11 - 11.12	631.6	947.4	1200.0	400 x 300	37.8	5.3	5.2	5.2	0.673	2.813	2.140
11.12 - 11.13	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	6.6	6.6	0.752	2.140	1.388
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

12-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
12-VEM - 12.1	3473.7	5210.5	6400.0	800 x 600	87.5	5.4	3.1	3.1	0.146	8.517	8.371
12.1 - 12.2	3157.9	4736.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.6	4.3	4.3	0.365	8.371	8.006
12.2 - 12.3	2842.1	4263.2	4800.0	800 x 600	75.5	5.9	8.4	8.4	1.134	8.006	6.872
12.3 - 12.4	2526.3	3789.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.3	4.1	4.1	0.367	6.872	6.505
12.4 - 12.5	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	5.7	5.7	0.500	6.505	6.005
12.5 - 12.6	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	5.5	5.5	0.574	6.005	5.431
12.6 - 12.7	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	7.9	7.9	1.490	5.431	3.941
12.7 - 12.8	1263.2	1894.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.1	9.9	9.9	1.104	3.941	2.837
12.8 - 12.9	947.4	1421.1	2000.0	500 x 400	48.8	4.7	5.1	5.1	0.387	2.837	2.450
12.9 - 12.10	631.6	947.4	1250.0	500 x 250	38.1	5.1	5.3	5.3	0.666	2.450	1.784
12.10 - 12.11	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	3.5	3.5	0.396	1.784	1.388
12-VEM - 12.12	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	2.8	2.8	0.242	8.517	8.275
12.12 - 12.13	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.6	4.6	0.483	8.275	7.792
12.13 - 12.14	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	5.5	5.5	0.640	7.792	7.152
12.14 - 12.15	1263.2	1894.7	2500.0	500 x 500	54.7	5.1	7.1	7.1	0.830	7.152	6.322
12.15 - 12.16	947.4	1421.1	2000.0	500 x 400	48.8	4.7	4.0	4.0	0.307	6.322	6.015
12.16 - 12.17	631.6	947.4	1250.0	500 x 250	38.1	5.1	7.7	7.7	1.144	6.015	4.871
12.17 - 12.18	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	6.0	6.0	0.810	4.871	4.060



Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

13-VEM

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
13-VEM - 13.1	3789.5	5684.2	6400.0	800 x 600	87.5	5.9	2.4	2.4	0.138	8.305	8.166
13.1 - 13.2	3473.7	5210.5	6400.0	800 x 600	87.5	5.4	3.2	3.2	0.154	8.166	8.012
13.2 - 13.3	3157.9	4736.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.6	3.5	3.5	0.294	8.012	7.718
13.3 - 13.4	2842.1	4263.2	4800.0	800 x 600	75.5	5.9	3.4	3.4	0.236	7.718	7.482
13.4 - 13.5	2526.3	3789.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.3	3.2	3.2	0.286	7.482	7.196
13.5 - 13.6	2210.5	3315.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.1	7.6	7.6	1.200	7.196	5.995
13.6 - 13.7	1894.7	2842.1	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	4.6	4.6	0.477	5.995	5.518
13.7 - 13.8	1578.9	2368.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.3	7.2	7.2	1.402	5.518	4.116
13.8 - 13.9	1263.2	1894.7	2000.0	500 x 400	48.8	6.3	4.4	4.4	0.594	4.116	3.522
13.9 - 13.10	947.4	1421.1	1600.0	400 x 400	43.7	5.9	5.4	5.4	1.019	3.522	2.503
13.10 - 13.11	631.6	947.4	1200.0	400 x 300	37.8	5.3	5.4	5.4	0.706	2.503	1.798
13.11 - 13.12	315.8	473.7	750.0	300 x 250	29.9	4.2	3.6	3.6	0.410	1.798	1.388
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

5.3.1.2.- Conductos de admisión

5-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
5-VA - 5.1	2468.6	3702.9	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	3.8	3.8	0.324	11.183	10.859
5.1 - 5.2	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	6.1	6.1	1.322	10.859	9.537
5.2 - 5.3	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	2.8	2.8	1.276	9.537	8.261
5.3 - 5.4	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	6.9	6.9	2.188	8.261	6.073
5.4 - 5.5	822.9	1234.3	1250.0	500 x 250	38.1	6.6	6.3	6.3	2.825	6.073	3.248
5.5 - 5.6	411.4	617.1	750.0	300 x 250	29.9	5.5	4.9	4.9	1.566	3.248	1.682
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

6-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
6-VA - 6.1	2880.0	4320.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.4	3.4	0.236	9.566	9.329
6.1 - 6.2	2468.6	3702.9	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	3.8	3.8	1.163	9.329	8.167
6.2 - 6.3	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	4.2	4.2	1.011	8.167	7.156
6.3 - 6.4	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	3.3	3.3	1.342	7.156	5.814
6.4 - 6.5	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	4.1	4.1	1.342	5.814	4.472
6.5 - 6.6	822.9	1234.3	1250.0	500 x 250	38.1	6.6	4.1	4.1	1.840	4.472	2.632
6.6 - 6.7	411.4	617.1	900.0	300 x 300	32.8	4.6	4.3	4.3	0.949	2.632	1.682
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					



7-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
7-VA - 7.1	3702.9	5554.3	6400.0	800 x 600	87.5	5.8	4.1	4.1	0.221	11.939	11.718
7.1 - 7.2	3291.4	4937.1	5000.0	1000 x 500	76.2	6.6	7.9	7.9	1.673	11.718	10.044
7.2 - 7.3	2880.0	4320.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.2	3.2	1.000	10.044	9.045
7.3 - 7.4	2468.6	3702.9	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	3.8	3.8	1.154	9.045	7.890
7.4 - 7.5	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	3.7	3.7	0.979	7.890	6.911
7.5 - 7.6	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	4.2	4.2	1.445	6.911	5.466
7.6 - 7.7	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	8.3	8.3	1.878	5.466	3.588
7.7 - 7.8	822.9	1234.3	1600.0	400 x 400	43.7	5.1	4.1	4.1	0.979	3.588	2.608
7.8 - 7.9	411.4	617.1	900.0	300 x 300	32.8	4.6	4.1	4.1	0.926	2.608	1.682
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

8-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
8-VA - 8.1	3291.4	4937.1	5000.0	1000 x 500	76.2	6.6	2.4	2.4	0.210	10.818	10.608
8.1 - 8.2	2880.0	4320.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	7.0	7.0	1.271	10.608	9.337
8.2 - 8.3	2468.6	3702.9	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	4.1	4.1	1.181	9.337	8.156
8.3 - 8.4	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	4.2	4.2	1.017	8.156	7.139
8.4 - 8.5	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	5.7	5.7	1.638	7.139	5.501
8.5 - 8.6	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	3.8	3.8	1.310	5.501	4.191
8.6 - 8.7	822.9	1234.3	1600.0	400 x 400	43.7	5.1	5.8	5.8	1.582	4.191	2.608
8.7 - 8.8	411.4	617.1	900.0	300 x 300	32.8	4.6	4.1	4.1	0.926	2.608	1.682

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

9-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
9-VA - 9.1	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	12.7	12.7	1.428	12.486	11.058
9.1 - 9.2	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	7.0	7.0	1.802	11.058	9.256
9.2 - 9.3	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	7.5	7.5	1.780	9.256	7.476
9.3 - 9.4	822.9	1234.3	1250.0	500 x 250	38.1	6.6	8.9	8.9	2.845	7.476	4.631
9.4 - 9.5	411.4	617.1	750.0	300 x 250	29.9	5.5	9.7	9.7	2.949	4.631	1.682
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

14-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
14-VA - 14.1	2468.6	3702.9	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	3.8	3.8	0.324	11.183	10.859
14.1 - 14.2	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	6.1	6.1	1.322	10.859	9.537
14.2 - 14.3	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	2.8	2.8	1.276	9.537	8.261



Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
14.3 - 14.4	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	6.9	6.9	2.188	8.261	6.073
14.4 - 14.5	822.9	1234.3	1250.0	500 x 250	38.1	6.6	6.3	6.3	2.825	6.073	3.248
14.5 - 14.6	411.4	617.1	750.0	300 x 250	29.9	5.5	4.9	4.9	1.566	3.248	1.682
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

15-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
15-VA - 15.1	2880.0	4320.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.4	3.4	0.236	9.566	9.329
15.1 - 15.2	2468.6	3702.9	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	3.8	3.8	1.163	9.329	8.167
15.2 - 15.3	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	4.2	4.2	1.011	8.167	7.156
15.3 - 15.4	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	3.3	3.3	1.342	7.156	5.814
15.4 - 15.5	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	4.1	4.1	1.342	5.814	4.472
15.5 - 15.6	822.9	1234.3	1250.0	500 x 250	38.1	6.6	4.1	4.1	1.840	4.472	2.632
15.6 - 15.7	411.4	617.1	900.0	300 x 300	32.8	4.6	4.3	4.3	0.949	2.632	1.682
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

16-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
16-VA - 16.1	3702.9	5554.3	6400.0	800 x 600	87.5	5.8	4.1	4.1	0.221	11.939	11.718
16.1 - 16.2	3291.4	4937.1	5000.0	1000 x 500	76.2	6.6	7.9	7.9	1.673	11.718	10.044
16.2 - 16.3	2880.0	4320.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	3.2	3.2	1.000	10.044	9.045
16.3 - 16.4	2468.6	3702.9	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	3.8	3.8	1.154	9.045	7.890
16.4 - 16.5	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	3.7	3.7	0.979	7.890	6.911
16.5 - 16.6	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	4.2	4.2	1.445	6.911	5.466
16.6 - 16.7	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	8.3	8.3	1.878	5.466	3.588
16.7 - 16.8	822.9	1234.3	1600.0	400 x 400	43.7	5.1	4.1	4.1	0.979	3.588	2.608
16.8 - 16.9	411.4	617.1	900.0	300 x 300	32.8	4.6	4.1	4.1	0.926	2.608	1.682
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

17-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
17-VA - 17.1	3291.4	4937.1	5000.0	1000 x 500	76.2	6.6	2.4	2.4	0.210	10.818	10.608
17.1 - 17.2	2880.0	4320.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.0	7.0	7.0	1.271	10.608	9.337
17.2 - 17.3	2468.6	3702.9	4000.0	800 x 500	68.7	6.2	4.1	4.1	1.181	9.337	8.156
17.3 - 17.4	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	4.2	4.2	1.017	8.156	7.139
17.4 - 17.5	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	5.7	5.7	1.638	7.139	5.501
17.5 - 17.6	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	3.8	3.8	1.310	5.501	4.191
17.6 - 17.7	822.9	1234.3	1600.0	400 x 400	43.7	5.1	5.8	5.8	1.582	4.191	2.608
17.7 - 17.8	411.4	617.1	900.0	300 x 300	32.8	4.6	4.1	4.1	0.926	2.608	1.682



Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

18-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
18-VA - 18.1	2057.1	3085.7	3600.0	600 x 600	65.6	5.7	12.7	12.7	1.428	12.486	11.058
18.1 - 18.2	1645.7	2468.6	2500.0	500 x 500	54.7	6.6	7.0	7.0	1.802	11.058	9.256
18.2 - 18.3	1234.3	1851.4	2000.0	500 x 400	48.8	6.2	7.5	7.5	1.780	9.256	7.476
18.3 - 18.4	822.9	1234.3	1250.0	500 x 250	38.1	6.6	8.9	8.9	2.845	7.476	4.631
18.4 - 18.5	411.4	617.1	750.0	300 x 250	29.9	5.5	9.7	9.7	2.949	4.631	1.682
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

5.4.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

5.4.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	4421.1	7.488

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
2-VEM	4105.3	9.353
3-VEM	5684.2	8.517
4-VEM	3789.5	8.305
5-VA	2468.6	11.183
6-VA	2880.0	9.566
7-VA	3702.9	11.939
8-VA	3291.4	10.818
9-VA	2057.1	12.486
10-VEM	4421.1	7.488
11-VEM	4105.3	9.353
12-VEM	5684.2	8.517
13-VEM	3789.5	8.305
14-VA	2468.6	11.183
15-VA	2880.0	9.566
16-VA	3702.9	11.939
17-VA	3291.4	10.818
18-VA	2057.1	12.486

5.5. Instalación de detección de monóxido de carbono

Una vez diseñado el sistema de ventilación se hace necesaria la instalación de un sistema de control que active los ventiladores cuando sea preciso y para ello se instalarán una serie de detectores de CO en el aparcamiento cuya misión es detectar cuando se sobrepasen unos niveles de concentración de CO superiores a 50ppm.

Los detectores enviarán la información de la concentración de manera periódica a una central de control de CO que será la encargada de activar de manera automática el sistema de ventilación cuando sea necesario.

Para determinar la cantidad de detectores de CO a instalar se tendrá en cuenta la Norma UNE 100166:2004, que establece la obligatoriedad de instalar detectores cada 200m² por lo que se



colocarán un total de 18 detectores en la Planta 0 y 17 detectores en la Planta -1 además de una central de detección en la planta 0.

5.5.1. Detectores

Constituido por soporte y equipo captador, para concentraciones de monóxido de carbono superiores a 50 ppm que las transformara en impulsos eléctricos.

El soporte estará provisto de elementos de fijación al paramento, bornes y conexión y dispositivo de interconexión en señal eléctrica.

Los detectores electrónicos de Monóxido de Carbono (CO) se instalarán en el techo en las zonas más desfavorables de ventilación y deberán estar homologados por el Ministerio de Industria, según Real Decreto 105/1988 de 12-02-88 B.C.E. 17-02-88 y norma UNE 23.300/84.

5.5.2. Central de detección de CO

Se ha optado por una central de detección microprocesada. Siguiendo la Norma Tecnológica de referencia se ha optado por una central tipo ISV-8 constituida por central, bloques de alimentación y acumulador. La central ira alojada en caja metálica con puerta de vidrio o transparente y estará compuesta por:

1 módulo por cada detector de CO instalado, provisto de piloto de señalización de funcionamiento. - Llevará incluidos pilotos de señalización de avería. Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y comprobar el encendido de los pilotos. Indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto. Constara de bloque de alimentación alojado en la caja central o caja independiente compuesto de rectificador. Alimentará la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

La central de detección se ubica en el cuarto de control de cada aparcamiento y está homologada por el Ministerio de Industria, según Real Decreto 105/1988 de 12-02-88 B.C.E. 17-02-88 y norma UNE 23.300/84.

6. Protección contra incendios

6.1. Normativa aplicable

El aparcamiento deberá disponer de equipos e instalaciones de protección contra incendios que vienen indicados en el CTE DB SI - 4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y en sus disposiciones complementarias tales como el reglamento electrotécnico de baja tensión REBT o el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios del Real Decreto 1942/1993.

6.2. Elementos de protección

A continuación se describirán detalladamente cada uno de los elementos de la instalación.

6.2.1. Sistema de bocas de incendio equipadas (BIE)

Las bocas de incendio equipadas son un medio de extinción más eficaz que los extintores, debido a que disponemos del elemento extintor durante más tiempo para atacar el incendio. Será necesario instalarlas de tal manera que no estén separadas más de 50m entre sí y que la distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la BIE más próxima sea de 25m o menos.

Además deberá constar de:



- Caja metálica de chapa blanca de 1.5 mm de espesor, con terminación en pintura roja al horno y de dimensiones 650x680x180mm.
- Cristal serigrafiado.
- Marco de acero inoxidable con cerradura de apertura rápida.
- Devanadera de 450 mm de diámetro, estampada en frío.
- Tramo de manguera semirrígida anticolapsable de 20 m de longitud y 25 mm de diámetro, presión de prueba 40 kg/cm², cumpliendo la normativa.
- Presión mínima en la punta de lanza -> 3.5 kg/cm²
- Presión máxima en la punta de lanza -> 6 kg/cm²
- Caudal de suministro mínimo -> 1.6 l/s
- Altura de la boca respecto del suelo -> 1.5m

Serán alimentadas por una red de tuberías de acero según norma DIN 2440, protegida contra la corrosión con dos capas de imprimación antioxidante y acabado esmalte rojo bombero, para su fácil identificación. La red general discurrirá por el techo y bajará en cada punto que sea necesario.

Se instalarán un total de 2 BIES en la Planta 0 y otras 2 en la Planta -1.

6.2.2. Toma de agua y red de tuberías

El sistema de protección contra incendios estará conectado a la Red Municipal de abastecimiento de agua con una llave de corte, contador, llave de retención y vaciado de pruebas. Además se dispondrá un aljibe de 12 m³ conforme a la Norma UNE 23500 situado en la Planta 0 del aparcamiento para asegurar la disponibilidad de agua pese a cualquier posible problema de suministro con un uso exclusivo para dichas instalaciones.

6.2.3. Sistema de detección de incendios

Para proyectar este sistema se ha tenido en cuenta el CTE DB SI y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como las diferentes normas y reglas comunitarias que establecen la utilización de componentes y sus incompatibilidades electromagnéticas.

La detección y alarma se realizará mediante los siguientes equipos:

-Pulsadores manuales de alarma

Estarán situados próximos a las salidas y repartidos por toda la superficie proyectada, de tal manera que sean accesibles y siendo la máxima distancia a recorrer desde el punto más alejado 25m y la distancia de uno al más próximo menor de 50m.

Se instalan 2 pulsadores en la Planta 0 y 2 en la Planta 1.

-Alarmas de incendio

Las alarmas de incendios se situarán a lo largo del aparcamiento, y se activarán por medio de la central, alertada por los detectores de humos, térmicos o manualmente gracias a los pulsadores manuales.

Se instalan 2 alarmas en la Planta 0 y 2 en la Planta -1.

-Detectores térmicos

Los detectores térmicos son muy adecuados en situaciones en las que el incendio produce más calor que humo.

El incremento de la temperatura es detectado por una cabeza detectora que emite una señal de alarma.

Para el aparcamiento, se instalarán cada 60 m². Con 43 en la planta -1 y 44 en la planta 0

-Central de incendios

La central es un aparato que se encarga de gobernar el resto de dispositivos que forman parte del sistema de detección de incendios.



Permite llevar a cabo el control y la gestión de las alarmas, sistemas de extinción, evacuación y compartimentación en pequeñas y grandes instalaciones.

6.2.4. Hidrantes exteriores

Se instalarán 2 hidrantes en el exterior, próximos a las entradas de vehículos como viene indicado en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS. Estará compuesto por una acometida desde la red de abastecimiento municipal, así como la conducción necesaria para el suministro al hidrante.

El hidrante garantizará una presión mínima de 1 Kg/cm en la salida.

6.2.5. Extintores

En cumplimiento del CTE y de las normas UNE correspondientes, se ha proyectado la colocación de diversos extintores móviles.

La verificación y mantenimiento de los extintores, es necesaria para asegurar en todo momento que se encuentran cargados, sin deterioro, en su lugar adecuado, para estar en perfecto estado de funcionamiento.

El recorrido real desde cualquier punto hasta un extintor no debe superar la distancia de 15 m. Deberán estar colocados en lugares donde sean fácilmente visibles y accesibles, preferentemente sobre soportes fijados a parámetros verticales, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 m sobre el suelo.

Los extintores necesarios para este proyecto cubrirán la totalidad de la superficie considerada en las dos plantas. El extintor proyectado será de polvo seco polivalente, con eficacia **21A – 113B**.

Se instalan un total de 20 extintores en la Planta 0 y 19 en la Planta -1.

6.2.6. Señalización

En cumplimiento de la norma CTE-SI, se señalizarán todos los elementos de que consta la instalación de protección contra incendios según la norma UNE 23 033 y su tamaño vendrá indicado en la norma UNE 81 501.

-210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

- 420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.

- 594x594 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m.

Para señalar las salidas de emergencia se emplearán las directrices de la norma UNE 23 034.

Las señales serán foto-luminiscentes, de tal forma que puedan ser visibles en caso de contar con iluminación deficiente.

7. Instalación de CCTV

Se instalará un circuito cerrado de televisión para poder realizar las labores de vigilancia de una manera más sencilla.

7.1. Descripción de la instalación

La instalación consiste en cadenas cámara-monitor con utilización de señal compuesta de video con impulsión de sincronismo y borrado incorporado. Constará de los siguientes elementos:

- Cámaras: recogerán información visual transformándola en señal de video.
- Monitores: reconvierten la señal de video en imagen luminosa visible.
- Líneas de cable coaxial de distribución de la señal eléctrica.
- Elementos de selección, control y grabación de la señal.
- Elementos complementarios de fijación, conexionado y alimentación.



7.2. Características de la instalación

La situación de las cámaras será la que permita una correcta visualización de todas las áreas del aparcamiento sin interferencia con el movimiento de ventanas, puertas o elementos de la instalación para lo que se situará a una altura mínima de 2,30m.

El sistema consistirá en la captación de imágenes en varios puntos del aparcamiento y transmisión de la señal de video mediante cable coaxial hasta la sala de control donde se dispondrán los monitores para su control.

Se elegirá un tipo de cable que produzca una pérdida máxima admisible de 6 dB a la frecuencia de 5 Hz. El circuito tendrá una única acometida a la red general de B.T. del aparcamiento, y dispondrá de interruptor automático bipolar en el cuadro auxiliar de la Sala de Control. Se evitará la proximidad de los puntos de toma de imagen, monitores, elementos de selección y grabación, de elementos que puedan producir campos magnéticos, focos de calor y salidas de acondicionamiento de aire, siendo la distancia mínima a ellos de 50 cm.

Analizada la distribución interior del aparcamiento subterráneo, se instalarán un total de 7 cámaras direccionables por planta para tener una visión total de la instalación.

8. Instalación de sistema de guiado de plazas

El sistema de información al usuario y guiado a plaza está pensado para facilitar al usuario la búsqueda de una plaza de parking de forma rápida y eficaz lo que se traduce en una mejor movilidad dentro del aparcamiento y redonda en una explotación más eficiente del aparcamiento.

8.1. Descripción de la instalación

Desde el momento en que un nuevo cliente accede al estacionamiento, el sistema realiza de forma automática un guiado del vehículo mediante paneles informativos con indicadores de

dirección hasta las plazas libres más próximas. Con este sistema, se le indica al conductor las direcciones hacia donde debe dirigirse para encontrar una plaza libre de estacionamiento.

Además el sistema permite analizar los niveles de ocupación en distintos periodos de tiempo y tomar decisiones de cara a mejorar la explotación del estacionamiento.

El sistema estará formado por una red de sensores situados encima de cada una de las plazas de aparcamiento con iluminación LED de alta luminosidad, rótulos indicativos en las calles de circulación para el guiado de los vehículos y una unidad central de control y gestión.



Anejo nº15: Cumplimiento del CTE.



ÍNDICE

1.	Objeto del anejo	
2.	Cumplimiento de la norma CTE.SE .AE	
2.1.	Introducción	
2.2.	Acciones permanentes	
2.2.1.	Peso propio	3.4.1.
2.2.2.	Pretensado	Cálculo de la ocupación
2.2.3.	Cargas del terreno	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
2.3.	Acciones variables	Dimensionado de los medios de evacuación
2.3.1.	Sobrecarga de uso	Protección de las escaleras
2.3.2.	Acciones sobre barandillas y elementos divisorios	Puertas situadas en recorridos de evacuación
2.3.3.	Viento	Señalización de los medios de evacuación
2.3.4.	Acciones térmicas	Control del humo de incendio
2.3.5.	Nieve	
2.4.	Acciones accidentales	SI 4: instalación de protección contra incendios
2.4.1.	Sismo	SI 5: intervención de los bomberos
2.4.2.	Incendio	SI 6: resistencia al fuego de la estructura
2.4.3.	Impacto	
2.5.	Resumen de las acciones consideradas en el Cálculo	4. Cumplimiento de la norma CTE.SU
2.5.1.	Acciones permanentes	4.1. Introducción
2.5.2.	Acciones variables	SU 1: seguridad frente al riesgo de caídas
2.5.3.	Acciones accidentales	SU 2: seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento
2.6.	Combinaciones de acciones	SU 3: seguridad frente al riesgo de Aprisionamiento en recintos
3.	Cumplimiento de la norma CTE.SI	SU 4: seguridad frente al riesgo causado por Iluminación inadecuada
3.1.	Introducción	SU 5: seguridad frente al riesgo causado por Situaciones de alta ocupación
3.2.	SI 1: propagación interior	SU 6: seguridad frente al riesgo de Ahogamiento
3.2.1.	Compartimentación en sectores de incendio	SU 7: seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
3.2.2.	Locales y zonas de riesgo especial	SU 8: seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
3.2.3.	Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios	
3.2.4.	Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario	5. Cumplimiento de la norma CTE.HS
3.3.	SI 2: propagación exterior	5.1. Introducción
3.4.	SI 3: evacuación de ocupantes	Hs 1: protección frente a la humedad
		5.2.1. Muros
		5.2.2. Suelos
		Hs 2: recogida y evacuación de residuos
		Hs 3: calidad del aire interior
		Hs 4: suministro de agua
		Hs 5: evacuación de aguas



1. Objeto del anejo

El objetivo del presente anejo es justificar el cumplimiento de la normativa técnica en vigor, el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo y sus sucesivas modificaciones.

Para ello se dividirá el anejo en los distintos capítulos, uno por cada libro de que consta el CTE, y que sea empleado en este proyecto. En concreto se estudiara el CTE-SE-AE (Acciones en la edificación), el CTE-SI (Seguridad en caso de incendio), el CTE-SU (Seguridad de utilización), y el CTE-HS (Salubridad).

2. Cumplimiento de la norma CTE-SE-AE

2.1. INTRODUCCIÓN

Para la determinación de las acciones de cálculo sobre la estructura es de obligado cumplimiento el Código Técnico de la Edificación, en concreto la norma CTE-SE-AE. En dicha norma, las acciones se clasifican en tres grandes grupos:

1. Acciones permanentes:

- a. Peso propio.
- b. Pretensado.
- c. Cargas del terreno.

2. Acciones variables:

- a. Sobrecarga de uso.
- b. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.
- c. Viento.
- d. Acciones térmicas.
- e. Nieve.

3. Acciones accidentales:

- a. Sismo.
- b. Incendio.
- c. Impacto.

Se analizarán por tanto con detalle cada una de estas acciones.

2.2. ACCIONES PERMANENTES

2.2.1. Peso propio

Según figura en el CTE-SE-AE, el peso propio se define como "el peso de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

La forma de valorar esta acción es multiplicar las dimensiones del elemento del que se trata por su peso específico respectivo. El propio CTE-SE-AE indica los pesos específicos de cálculo para diversos materiales de construcción para poder estimar adecuadamente los valores de cálculo en este caso.

A mayores se tendrá en cuenta una carga de 3.5kN/m^2 procedente de las tierras que se localizarán en la cubierta en las zonas ajardinadas.

2.2.2. Pretensado

En el caso que nos ocupa todos los elementos son de hormigón armado con armadura pasiva, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones de la armadura activa.



2.2.3. Cargas del terreno

Las acciones del terreno se tendrán en cuenta para resistir en la cimentación las cargas totales que transmite la estructura, siendo de crucial importancia el valor de la presión máxima admisible.

Para ello el CTE-SE-AE remite directamente al CTE-SE-C, específico para tratar los cimientos.

2.3. ACCIONES VARIABLES

2.3.1. Sobrecarga de uso

Según la definición del CTE-SE-AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso.

Para valorar convenientemente esta sobrecarga es suficiente por lo general la consideración de una carga uniformemente repartida sobre la superficie que se considere, carga que recogerá tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Además de esa carga, para comprobaciones puntuales deberá considerarse una carga concentrada, actuando en cualquier punto de la zona. Para la categoría de uso E "Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros

(peso total < 30 kN)", deberá considerarse esta carga puntual actuando simultáneamente con la carga distribuida.

En concreto, en nuestro caso para la categoría de uso E, el CTE-SE-AE establece una sobrecarga uniformemente distribuida de 2 kN/m², y una carga concentrada de 20 kN. En esta segunda acción aparece una excepción a la norma:

Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m.

Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/ m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

Y por lo tanto, para losa maciza se considerará una carga uniforme de 2 kN/m², que añadido a la carga uniforme anterior, hace un total de sobrecarga de uso de 4 kN/m².

Para la zona de la cubierta y para quedarnos del lado de la seguridad se considerará una categoría de uso C5 con carga uniforme 5 kN/m².

Para las escaleras, el CTE-SE-AE establece que en las instalaciones de evacuación de edificios de categorías de uso A y B deberá aumentarse la carga del mismo en 1 kN/m². Como la carga interior en el aparcamiento es muy superior a la de los edificios A y B, se mantiene la misma carga de 4 kN/m².

2.3.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Según el CTE-SE-AE "La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura."

Por tanto, viendo la tabla 3.3 para la categoría de uso E, se tendrá en cuenta una fuerza horizontal de 1,6 kN/m.

2.3.3. Viento

No se considera carga de viento, por tratarse de una estructura semi-subterránea y de reducida altura con respecto a sus dimensiones en planta.



2.3.4. Acciones térmicas

La acción térmica actúa sobre la estructura mediante las deformaciones que sufren determinados elementos estructurales al dilatarse o contraerse por cambios en la temperatura ambiente exterior. Su consideración depende de múltiples factores, como son las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

No obstante, en la propia norma se establece que podrá no considerarse la acción térmica cuando se dispongan juntas de dilatación de tal forma que no haya elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En el caso que nos ocupa se localizan varias juntas de dilatación tanto longitudinales como transversales, que hace que la estructura del aparcamiento no disponga de ningún elemento que incumpla la premisa anterior, por lo que no se tendrán en cuenta en el cálculo las acciones térmicas.

2.3.5. Nieve

Es la acción debida al peso de la nieve que, en las condiciones más desfavorables, puede acumularse sobre la superficie de cubierta.

La sobrecarga de nieve sobre una superficie horizontal se supone uniformemente repartida y su valor en cada localidad se obtiene del anejo E del CTE-SE-AE.

Como la ciudad de La Coruña está situada en la zona climática I, y su cota topográfica está en el orden de los 0 metros, por lo que la carga de nieve a tener en cuenta en la cubierta es de $0,3\text{kN/m}^2$ que se eleva hasta 1 kN/m^2 .

2.4. ACCIONES ACCIDENTALES

2.4.1. Sismo

La acción del sismo se evalúa mediante la norma NCSE. Dicha norma tiene como objeto proporcionar las pautas a seguir para la consideración de la acción sísmica en las estructuras de edificación, a fin de que su comportamiento ante fenómenos sísmicos evite consecuencias graves para la salud y la seguridad de las personas.

La aceleración sísmica básica, a_b , expresada en relación al valor de la gravedad, g , viene indicada en el mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional. Este es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. En el caso de La Coruña $a_b=0,04g$.

Como la construcción de que se trata en este proyecto se puede clasificar como de importancia normal, según la definición dada por el artículo 1.2.2. de la NCSE-02, constituye una estructura constituida por pórticos bien arriostrados entre sí y en todas direcciones, y la aceleración sísmica básica es inferior a $0,08\text{ g}$, incurre en una de las excepciones dadas por el artículo 1.2.3. de la NCSE-02, y por tanto no es necesario tener en cuenta la acción del sismo en el cálculo de la estructura.

2.4.2. Incendio

Las acciones a tener en cuenta por incendio del edificio de aparcamiento solo serán las causadas por los vehículos de extinción. Como dichos vehículos ocuparían las mismas posiciones que los otros vehículos que utilizan el aparcamiento, dicha acción ya ha sido considerada en la sobrecarga de uso, y no será de aplicación una carga accidental por incendio.

2.4.3. Impacto

Las acciones accidentales por impacto se refieren a impactos de vehículos o similares desde el exterior del edificio. Como en el caso de este Proyecto el edificio es semi-subterráneo, estos impactos no pueden producirse y por tanto no es de aplicación una carga accidental por impacto.



2.5. RESUMEN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

Una vez que se han descrito todas las tipologías de acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura, ahora se describirán los valores concretos que se adoptaran en este proyecto.

2.5.1. Acciones permanentes

PESO PROPIO:

- Peso propio del hormigón armado: 25kN/m^3
- Peso propio de la losa maciza: 10 kN/m^2
- Carga de tierra sobre el forjado: $3,5\text{ kN/m}^2$
- Peso de las tabiquerías: 1 kN/m^2
- Peso propio de los peldaños de las escaleras: 2kN/m^3

PRETENSADO: No se considera

CARGAS DEL TERRENO: No se considera

2.5.2. Acciones variables

SOBRECARGA DE USO:

- Sobre la solera y la losa del aparcamiento: 4kN/m^2
- Sobre la cubierta: 5kN/m^2
- Escaleras: 4kN/m^2

ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS: 1.6kN/m

VIENTO: No se considera

ACCIONES TERMICAS: No se considera

NIEVE: 1 kN/m^2

2.5.3. Acciones accidentales

No se consideran.

2.6. COMBINACIONES DE ACCIONES

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las solicitaciones correspondientes a las combinaciones más desfavorables según la EHE.

3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE.SI

3.1. INTRODUCCIÓN

El texto de esta norma abarca diversos aspectos ligados al diseño integral del edificio para la correcta protección contra incendios, en lo que se refiere a prevención, evacuación, extinción y resistencia de los materiales al fuego.

Se estructura en seis secciones diferentes:

- SI 1: "Propagación interior".
- SI 2: "Propagación exterior".
- SI 3: "Evacuación de ocupantes".
- SI 4: "Instalaciones de protección contra incendios".
- SI 5: "Intervención de los bomberos".
- SI 6: "Resistencia al fuego de la estructura".

Se analizará cada sección por separado.



3.2. SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

3.2.1. Compartimentación en sectores de incendio

Para el uso del edificio indicado (Aparcamiento), el CTE-SI establece que debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos.

Además, cualquier comunicación con zonas de otro uso se realizará a través de vestíbulos de independencia. En este caso el aparcamiento está aislado del resto de edificaciones, por lo que se considerará un único sector de incendio.

Las vías de evacuación del aparcamiento sí que se considerarán como un sector de incendio independiente, por lo que la comunicación se efectuará a través de vestíbulos de independencia.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando se opte por disponer en este, tanto la puerta EI2 30-C5 de acceso a él, como la puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector superior no se precisa ninguna de dichas medidas.

La resistencia al fuego de los elementos separadores será en todo caso de categoría EI 120.

3.2.2. Locales y zonas de riesgo especial

En el caso del presente proyecto, se disponen de varios locales que poseen características de riesgo especial:

- Local de contadores de electricidad y cuadros generales de distribución
- (Riesgo bajo) - Sala de grupo electrógeno (Riesgo bajo).

Por lo tanto la estructura portante en estos locales tendrá resistencia al fuego R 90, las paredes y techos serán de resistencia EI 90, no será necesaria la disposición de vestíbulo de independencia, las puertas de comunicación serán de tipo EI2 45-C5 y el máximo recorrido de evacuación será de 25 metros. Se cumplen todas estas exigencias.

3.2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática. EI t (i-ø) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i-ø) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

3.2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deberán cumplir ciertas condiciones de reacción al fuego. En concreto, todos los techos y paredes serán de clase B-S1, d0, y los suelos de clase BFL-S1, excepto en las escaleras, que al ser protegidas serán de clase CFL-S1.



3.3. SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Al ser un edificio semi-subterráneo y aislado del resto de edificaciones, no existe la posibilidad de la propagación exterior del fuego.

3.4. SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Esta exigencia trata la necesidad de que el edificio disponga de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

3.4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m2, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
- Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

3.4.2. Cálculo de la ocupación

Para el uso previsto (aparcamiento), se establece una ocupación según esta norma de 40 m2/persona. Por lo tanto, al ser la superficie de las dos plantas unos 7000 m² obtenemos una ocupación de 175 personas.

3.4.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

De las tablas existentes en dicha normativa, se deduce que debe existir más de una salida de planta o salida de recinto, esto es, más de una escalera de evacuación, ya que hay una ocupación de más de 50 personas que deben salvar una altura de evacuación ascendente mayor de 2 metros. Asimismo, la distancia entre cualquier punto y la vía de evacuación no excederá los 50 metros. Se cumplen en este proyecto todas estas premisas.

3.4.4. Dimensionado de los medios de evacuación

	Normativa	Proyecto
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$	A = 0,90 m
	$P/200 = 0,33 \text{ m}$	
Pasillos y rampas	$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$	A = 1,20 m
	$P/200 = 0,33 \text{ m}$	
Escaleras protegidas	$E \leq 3S + 160 \text{ As}$	A = 1,5 m
Pasillos protegidos	$P \leq 3S + 200 \text{ A}$	A = 1,4 m

3.4.5. Protección de las escaleras

Para el uso dado (aparcamiento) y recorrido de evacuación ascendente, sólo se podrán disponer escaleras especialmente protegidas.



3.4.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas. En el presente proyecto todas las puertas dispondrán de apertura mediante barra antipánico.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida. Se cumple en todas las puertas diseñadas para las escaleras de evacuación del presente proyecto.

3.4.7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988. Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA". Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 230354:2003.

3.4.8. Control del humo de incendio

Para el uso aparcamiento se debe disponer de un sistema de control de humo de incendio.

En particular para este caso y utilizando el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3, debe cumplir las siguientes condiciones especiales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. - Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

Se cumplen todas las anteriores premisas.

3.5. SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En general se establecen las siguientes dotaciones mínimas:

- Extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación.
- Hidrantes exteriores si la altura de evacuación ascendente exceda los 6 metros, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2000 y 10000 m². Se dispondrá un hidrante cada 10000 m² o fracción. Por las dimensiones del aparcamiento será necesaria la instalación de 2 hidrantes exteriores.

Además, para el uso aparcamiento se establecen las siguientes dotaciones:



- Bocas de incendio si la superficie excede los 500 m², en cuyo caso los equipos serán de 25 mm. Como la superficie excede los 500 m², es pertinente la instalación de bocas de incendio.
- Columna seca si existen más de tres plantas bajo rasante, lo cual no es de aplicación en este caso.
- Sistema de detección de incendio en aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m². Como la superficie excede los 500 m², es pertinente la instalación de un sistema de detección de incendio.
- Instalación automática de extinción en todo aparcamiento robotizado, por lo que no es de aplicación en este caso.

En un segundo apartado, se relacionan las características de la señalización de dichas instalaciones de protección contra incendios. En concreto, señala las dimensiones que deben tener las señales:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m.

Además las señales deben ser visibles, incluso en el caso de fallo en el alumbrado.

3.6. SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Las condiciones que debe cumplir el espacio de maniobra para la intervención de los bomberos se refiere en todo caso a alturas de evacuación ascendentes de más de 9 metros.

En este caso particular, la altura no supera los 7 metros.

3.7. SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de

la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Para el uso Aparcamiento, la resistencia al fuego de la estructura será como mínimo de clase R-90.

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

4. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE.SU

4.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto del mismo, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

4.2. SU 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Los suelos de todo el aparcamiento deben tener un límite máximo de resbaladicidad. En concreto para zonas secas deben ser de clase 1 (resistencia al deslizamiento entre 15 y 35) y para zonas húmedas deben ser de clase 2 (resistencia al deslizamiento entre 35 y 45).

Estas premisas se cumplen para todo el proyecto.

Las escaleras del aparcamiento serán de uso general, y por lo tanto tendrán las siguientes características:



A) Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540\text{ mm} \leq 2C + H \leq 700\text{ mm}$$

En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se admiten los escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical.

B) Tramos

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la norma. Esta anchura mínima es de 1200 mm, que es menor de la utilizada en proyecto, que es de 1500 mm.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

C) Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

D) Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados. Por lo tanto se dispondrán pasamanos en ambos lados de la escalera.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

4.3. SU 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo. Las alturas establecidas en proyecto son de mínimo 2500 mm en el aparcamiento y 2100 mm en los umbrales de las puertas.



Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

4.4. SU 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

4.5. SU 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

La iluminancia mínima de la instalación será de 50 lux.

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia entre otros, los aparcamientos cerrados de superficie superior a 100 m².

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.



- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- i) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- ii) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- iii) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

4.6 SU 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA COUPACIÓN

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto.

4.7 SU 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto.

4.8. SU 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

El acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás.

Los accesos y salidas del garaje para peatones serán independientes de las puertas motorizadas para vehículos.

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Ésta diferenciación se llevará a cabo en el aparcamiento con pintura de diferente tonalidad de la de las calles de circulación.

4.9. SU 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Al ser un edificio subterráneo, no será necesario el cumplimiento de esta exigencia básica.

5. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE.HS

5.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.



5.2. HS 1: PROTECCIÓN FRENTE LA HUMEDAD

5.2.1. Muros

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno. Como la presencia de agua es moderada y la permeabilidad es media, el grado de impermeabilidad del muro será 5.

Por lo tanto el muro tendrá las siguientes condiciones:

- La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.
- Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante

que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

- Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes:

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización.
- Sellado de la junta con una masilla elástica.
- Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta.
- Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta.
- El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta.
- Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



5.2.2. Suelos

La solera del aparcamiento tendrá las siguientes condiciones:

- Debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.
- Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

En la cubierta el sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de unos intervalos establecidos en función del uso de la cubierta y del tipo de protección. La pendiente para el caso que nos ocupa (transitable para peatones con solado fijo), la pendiente tendrá que oscilar entre el 1 y el 5 %.

El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas. El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente. Las piezas no deben colocarse a hueso. En nuestro caso se opta por un suelo de hormigón.

5.3. HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Esta exigencia básica se refiere únicamente a edificios de viviendas, por lo que no es preceptivo su cumplimiento para el presente proyecto.

5.4. HS 3: CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de ventilación, que se detalla en el ANEJO Nº14 Instalaciones.

5.5. HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de fontanería, que se detalla en el ANEJO Nº14 Instalaciones.

5.6. HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de saneamiento, que se detalla en el ANEJO Nº14 Instalaciones.



Anejo nº16: Señalización.



ÍNDICE

- 1. Objeto del anejo**
- 2. Normativa**
- 3. Señalización interior**
 - 3.1 descripción de la circulación interior**
 - 3.2 marcas viales**
 - 3.3 inscripciones**
 - 3.4 otras señales**
- 4. Señalización exterior**
 - 4.1 Descripción de la circulación en superficie**
 - 4.2 Marcas viales**
 - 4.3 Inscripciones**



1. Objeto del anejo

El presente anejo tiene por objeto describir la circulación interior y la circulación rodada en superficie (en la zona del acceso al aparcamiento subterráneo y en las calles colindantes), que se adopta en el aparcamiento subterráneo de la calle Maestranza, así como la definición de los elementos necesarios para señalizarla convenientemente.

Por último, también es objeto de este anejo recoger las características que deben cumplir, según la normativa existente, cada uno de los símbolos empleados en marcas viales y señales que se emplean en el Proyecto.

2. Normativa

El anejo de señalización surge de la aplicación de la Instrucción de Carreteras, en concreto las normas 8.1.-IC "Señalización vertical" y 8.2.-IC "Marcas viales" de 1985.

La señalización horizontal por medio de marcas viales constituye, junto con la vertical, una importante ayuda para los usuarios de las vías públicas, contribuyendo a reglamentar la circulación y a balizar la vía, y mejorando la comprensibilidad por parte del usuario.

Las marcas viales son líneas o figuras aplicadas sobre el pavimento, que en el caso de un proyecto de aparcamiento, satisfacen las siguientes funciones:

- Diferenciar la zona dedicada a la circulación rodada de otras zonas, como la ocupada por las plazas de estacionamiento o los espacios destinados a peatones.
- Indicar los sentidos de circulación.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, como son las isletas intermedias.
- Completar o recordar el significado de señales verticales.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

En lo referente a la ordenación del tráfico en superficie, cumplen las siguientes funciones:

- Reglamentar el estacionamiento y la circulación.
- Indicar las incorporaciones al tráfico, viario, y la entrada al propio aparcamiento.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, como isletas.

Las marcas viales serán en general de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la Norma UNE 48 103. Se trata en general de marcas reflectantes. Las marcas viales

indicativas de prohibición o restricción de parada o estacionamiento colocadas en los bordillos, así como las líneas en zig-zag para indicar lugares reservados a un uso especial serán de color amarillo. Este color tiene como referencia B-502 de la norma UNE 48 103.

3. Señalización interior

3.1 Descripción de la circulación interior

El aparcamiento proyectado cuenta con una única rampa de acceso, con un carril de entrar y otro de salida bien diferenciados. Esta rampa está vinculada a los pasillos de circulación del sótano. El acceso se realiza directamente a la planta superior desde la calle de la Maestranza, y una vez dentro del sótano se accede la planta sótano desde la rampa, que a su vez contiene dos carriles bien diferenciados en ambos sentidos.

El aparcamiento se caracteriza por disponer de circulación en un único sentido en todos los pasillos del aparcamiento en planta sótano. A lo largo de estos recorridos, el usuario tiene acceso a las plazas de aparcamiento y a las rampas. En el aparcamiento en planta superficie se dispone de circulación en un único sentido, existiendo un pequeño tramo de circulación en dos sentidos, en la parte próxima a la rampa en la que confluyen los dos sentidos de circulación.

El aparcamiento se caracteriza por un recorrido en sentido anti horario de un único sentido, alrededor de todo un núcleo central que incluye los aseos y accesos peatonales por escalera y ascensor.

3.2 Marcas viales

Marca longitudinal continua

Se emplea la marca longitudinal continua para la separación del espacio destinado a la circulación de vehículos de los pasillos peatonales. También se emplea en la delimitación de las plazas de aparcamiento.

El espesor de esta línea será de 0,1 m.

Marca longitudinal discontinua

Se emplea la marca longitudinal discontinua para la separación de los sentidos de circulación. En el caso que nos ocupa esta marca longitudinal sólo se empleará en el pasillo central que es el



único con circulación en doble sentido. En un aparcamiento esto es puramente orientativo, ya que se circula continuamente sobre la marca para acceder a las plazas de estacionamiento. Se empleará la marca M-1.3 para vías de velocidad máxima inferior a 50 km/h. Las líneas tendrán una longitud de 2 m y un grosor de 0.1 m, e irán separadas entre sí 5.5 m, en general, aunque en algunos pasillos, debido a sus reducidas dimensiones, esta separación se hará más corta.

Marca transversal continua

Se emplean las marcas transversales continuas para que ningún vehículo la franquee en cumplimiento de la obligación impuesta de una señal de detención obligatoria, por la existencia de un paso de peatones.

La marca ocupará todo el ancho del carril al que se refiera la obligación de detenerse y tendrá un grosor de 0,4 m. (M-4.1)

Línea de ceda al paso (transversal discontinua)

Una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que, salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo ni su carga debe franquearla, cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal o marca de Ceda el Paso.

Los trazos son de 0,8 metros de largo por 0,4 metros de ancho, y separación entre trazos de 0,4 metros. (M-4.2)

Paso para peatones

El paso para peatones está constituido por una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas de 0,5 m de espesor paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma, e indica la zona donde los vehículos deben ceder el paso a los peatones. La anchura mínima recomendada es de 4 m, pero en vías con velocidades inferiores a 40 Km/h, la Norma indica que el paso podrá reducirse hasta 2,5 m si las circunstancias lo aconsejan. Se ha de procurar que la anchura no sea superior a 0,5 metros, para lo cual se ha dispuesto la banda más próxima al borde de la calzada a una distancia del mismo comprendida entre 0 y 0,5 metros (M-4.3)

Flechas de dirección y selección de carriles

Se disponen flechas pintadas en los pasillos de circulación rodada, lo que significa que todo conductor debe seguir con su vehículo el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula. Se recomienda una distancia mínima entre flechas de 20 m, y entre la línea de detención y la flecha más próxima de 5 m, todo esto siempre que se garantice la orientación al usuario del estacionamiento. (M-5.2)

3.3 Inscripciones

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o, en ciertos casos, imponer por si misma una determinada prescripción.

Las dimensiones de las letras varían en función de la velocidad máxima VM y, en todo caso, serán letras convenientemente alargadas en sentido longitudinal, para que aparezcan proporcionadas desde el punto de vista del conductor.

La longitud de las inscripciones, para vías con VM < 60 Km/h será de 1,6 m.

Señal de stop

Señala al conductor la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención y ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada con la que confluye.

Se situará antes de la línea de detención o, si ésta no existiera, antes de la marca de borde de calzada, a una distancia comprendida entre 2,5 y 25 metros, recomendándose entre 5 y 10 m.

No se disponen inscripciones de señal de stop en la señalización interior.

Señal de ceda al paso

Indica al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.

Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso o en el lugar en el que se haya de ceder el paso, a una distancia entre 23 y 25 m, recomendándose entre 5 y 10 m. (M-6.5)



Señal de limitación de velocidad

Indica que ningún vehículo debe sobrepasar la velocidad expresada en Km/h. La cifra podrá ir rodeada de una elipse con su eje mayor paralelo al del carril.

Tampoco se empleará esta inscripción en la señalización interior, y en su lugar se dispondrá la señal vertical correspondiente.

3.4 Otras señales

Se colocan letreros luminosos para interior del aparcamiento con inscripciones variadas de control del tráfico y aparcamiento, de 0,70 x 0,55 x 0,16 m, del tipo:

- Información de salidas y circulación en superficie

Se colocan letreros luminosos de 0,70 x 0,25 x 0,12 m señalizando:

- Salida de vehículos
- Salida peatonal
- Salida de emergencia más próxima, etc.

Además de estas señales, en superficie y junto a la entrada rodada del aparcamiento se instalará una señal (S-17) de indicación del aparcamiento.

4. Señalización exterior

4.1 Descripción de la circulación en superficie

El acceso al aparcamiento se realizará desde la calle colindante, c/Maestranza. En la actualidad se trata de una vía de doble sentido con estacionamiento en línea en ambos márgenes de la vía, pero sin plazas en la zona con la que linda con nuestro solar.

Los recorridos peatonales en la calle Avd. Metrosidero no se verán afectados por la construcción del aparcamiento.

4.2 Marcas viales

Marca longitudinal continua

Se emplea la marca longitudinal continua para la separación de los espacios destinados a la circulación de vehículos. El espesor de esta línea será de 0,1 m.

Marca longitudinal discontinua

Una marca longitudinal discontinua significa que ningún vehículo debe circular sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita.

Para vías con $VM \leq 60$ Km/h, los trazos son de 2 m de largo por 0,10 m de ancho, y separación entre trazos de 5,5 m. (M-1.3)

Marca transversal continua

Se emplean las marcas transversales continuas para que ningún vehículo la franquee en cumplimiento de la obligación impuesta de una señal de detención obligatoria, o por la existencia de un paso de peatones. La marca ocupará todo el ancho del carril al que se refiera la obligación de detenerse y tendrá un grosor de 0,4 m. (M-4.1)

Línea de ceda el paso

Se trata de una línea transversal discontinua, con trazos de 0,8 de largo por 0,4 de ancho, y con 0,4 m entre líneas. (M-4.2)

Paso para peatones

El paso para peatones está constituido por una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas de 0,5 m de espesor paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma, e indica la zona donde los vehículos deben ceder el paso a los peatones. La anchura mínima recomendada es de 4 m, pero en vías con velocidades inferiores a 40 km/h, la Norma indica que el paso podrá reducirse hasta 2,5 m si las circunstancias lo aconsejan. Se ha de procurar que la anchura no sea superior a 0,5 metros, para lo cual se ha dispuesto la banda más próxima al borde de la calzada a una distancia del mismo comprendida entre 0 y 0,5 metros (M-4.3)



Flecha de dirección y selección de carriles

Se disponen flechas pintadas en los viarios de 1 y 2 carriles, lo que significa que todo conductor debe seguir con su vehículo el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula. Se recomienda una distancia mínima entre flechas de 20 m, y entre la línea de detención y la flecha más próxima de 5 m, todo esto siempre que se garantice la orientación al usuario.
(M-5.2)

Además en la calle de la Maestranza se dispondrá de una indicación de entrada al aparcamiento y una señal de ceda el paso en la salida del aparcamiento.

4.3 Inscripciones

Señal de stop

Señala al conductor la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención y ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada con la que confluye.

Se situará antes de la línea de detención o, si ésta no existiera, antes de la marca de borde de calzada, a una distancia comprendida entre 2,5 y 25 metros, recomendándose entre 5 y 10 m.
(M-6.4)

Señal de ceda el paso

Indica al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.

Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso o en el lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 23 y 25 m, recomendándose entre 5 y 10 m. (M-6.5)

Señal de limitación de velocidad

Indica que ningún vehículo debe sobrepasar la velocidad expresada en Km/h. La cifra podrá ir rodeada de una elipse con su eje mayor paralelo al del carril.

Señalización vertical

Se mantendrá la señalización actual en las vías colindantes al aparcamiento. Se instalará una señal en la avd. de Metrosidero con una flecha indicativa de la localización del aparcamiento.



Anejo nº17: Cumplimiento de la normativa de accesibilidad.



ÍNDICE

1. Objeto del anejo
2. Justificación del cumplimiento del “reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la comunidad autónoma de Galicia”.
 - 2.1. BASE-1: Disposiciones Sobre Barreras Arquitectónicas Urbanísticas
 - 2.1.1. Red Viaria
 - 2.1.2. Elementos De Urbanización
 - 2.1.3. Aparcamientos
 - 2.1.4. Mobiliario Urbano
 - 2.2. BASE-2: Disposiciones Sobre Barreras En Edificios De Uso Público.
 - 2.3. BASE-6: Disposiciones Sobre Barreras En El Transporte
 - 2.3.1. Edificios
3. Justificación de la orden viv/561/2010 para los espacios públicos urbanizados
 - 3.1. Itinerario Peatonal
 - 3.2. Áreas De Estancia
 - 3.3. Escaleras



1. Objeto del anejo

Este anejo tiene como objetivo justificar el cumplimiento de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en Galicia (Ley de 20 de agosto de 1997), así como el Real Decreto 35/2000 de 28 de enero por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley y la Orden Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

2. Justificación del cumplimiento del “Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de Accesibilidad y supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Se procederá a justificar el cumplimiento de los distintos apartados del Decreto 35/2000 en desarrollo de la Ley del 20 de Agosto de 1997, que son de aplicación al aparcamiento proyectado.

-Artículo 27. Accesibilidad en edificios de uso público

1. “Para los efectos de este reglamento y para la eliminación de barreras arquitectónicas en la edificación, se consideran edificios de uso público los edificios de titularidad pública o privada destinados a un uso que implique concurrencia de público, de acuerdo con lo previsto en el artículo 8 del presente reglamento”.
2. Los usos desarrollados en el presente proyecto se consideran dentro del epígrafe de uso público: garajes y aparcamientos colectivos.
3. La construcción, ampliación o reforma de edificios de uso público se efectuará de forma que se garantice la adaptabilidad para personas con limitaciones, con las excepciones y alternativas establecidas en el reglamento y en el código de accesibilidad.

En aplicación de los Artículos 28 al 37 (exceptuando el Artículo 29,34 y 35, no aplicables a este proyecto), la construcción del aparcamiento se debe ajustar a las determinaciones contenidas en la Base 2 y la Base 3 del Código de Accesibilidad.

2.1 BASE 1: Disposiciones sobre barreras arquitectónicas urbanísticas

2.1.1. Red viaria

Itinerarios peatonales

	Normativa	Proyecto
Ancho mínimo	1,80 m	1,80 m
Pendiente máxima	10%	6%
Altura libre mínima	2,20 m	2,50 m
Desniveles	Rampa adaptada	Rampa adaptada

2.1.2. Elementos de urbanización

-Pavimentos

Los pavimentos escogidos serán duros, antideslizantes y sin resaltos. En las proximidades de los vados peatonales se realiza un cambio de textura como indicación para invidentes además de que se rebajarán los bordillos para el fácil cruce de sillas de ruedas.



En los caminos pavimentados de la cubierta se opta por un firme liso que resulte cómodo para gente en silla de ruedas en hormigón.

Las superficies de pavimento quedarán perfectamente enrasadas y las diferencias de nivel no serán mayores de 2cm y se realizarán con arista redondeada o achaflanada a 45°.

-Escaleras

Las escaleras cumplirán:

a) Diseño

Las escaleras deberán tener preferiblemente tramos rectos. Si hubiese algún tramo curvo deberá tener la huella a 40 cm de la cara interior de la escalera, con una dimensión mínima de 30 cm.

En el presente proyecto no existen tramos curvos.

b) Ancho

Ancho mínimo de las escaleras integradas en itinerarios peatonales superior a 1,20 m exigidos por normativa. En este proyecto, se establece una anchura de 1,50 para escaleras interiores y 5,00 m para exteriores.

c) Peldaños

-La altura máxima de tabica será de 19 cm. En este caso es de 17 y de 16,6 cm.

-La dimensión de la huella será la que resulte de aplicar la fórmula: $2t+h=62-64$ cm. Se cumple en todos los casos. -Tramo máximo sin descanso será el que salve un desnivel de 2 metros. En este caso, el tramo máximo no alcanza dicho desnivel.

-Dimensión mínima del descanso de 1,20 m. Se cumple, pues tiene 2,20 m.

d) Barandillas

Estarán colocadas en ambos lados de la escalera. Si su largo es superior a 3,00 m se colocara una barandilla central. El diámetro de los tubos estará comprendido entre 3 y 5 cm (o sección anatómica equivalente) y estará libre de resaltes. Las barandillas estarán colocadas separadas de los paramentos como mínimo 4 cm. y se prolongaran horizontalmente una longitud comprendida entre 35 y 45 cm. La barandilla se situara a una altura comprendida entre 90 y 95 cm, siendo recomendable la colocación de otra segunda barandilla a una altura comprendida entre 65 y 70 cm.

e) Otras características

La iluminación nocturna de la escalera situada en espacios exteriores será de 10 luxes como mínimo.

Los espacios bajo las escaleras estarán cerrados o protegidos cuando su altura sea menor de 2,20m.

El pavimento de las escaleras será antideslizante con cambio de color en el borde de la huella.

2.1.3. Aparcamientos

a) Dimensiones

Serán las que derivan de la necesidad de dejar un espacio libre en el lateral del coche para permitir la transferencia al vehículo. Se cumple la dimensión mínima de plaza: 3.50 x 5.00 m.

b) Señalización



Las plazas reservadas para el uso de personas con movilidad reducida se señalizarán con el símbolo internacional de accesibilidad y la leyenda "Reservado para personas con movilidad reducida". Se cumple.

c) Accesos

Las plazas reservadas para minusválidos estarán comunicadas con un itinerario peatonal adaptado o practicable según sea exigible, debiendo salvar el desnivel con un vano con pendiente no superior al 12%. Se cumple.

d) Reserva mínima de plazas adaptadas

- Hasta 200 plazas: 1 plaza adaptada por cada 40 plazas o fracción.
- De 201 a 1000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 100 plazas o fracción.
- De 1001 a 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 200 plazas o fracción.
- Más de 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 400 plazas o fracción.

En el caso del presente proyecto y conforme al Plan General de La Coruña, que es más restrictivo en éste aspecto, se reserva un 10% de las plazas para plazas adaptadas.

2.1.4. Mobiliario Urbano

Señales y elementos verticales

a) Altura mínima

La altura libre mínima bajo elementos de señalización o de cualquier otro elemento de mobiliario urbano será como mínimo de 2,20 m.

b) Situación en las aceras

Si el ancho de la acera es ≥ 1.80 se colocaran en la banda exterior de ellas, próximas a la calzada.

c) Situación de los pulsadores y mecanismos

La altura deberá ser mayor de 0.90 m y menor de 1.20m

d) Señalización

Se recomienda disponer de una banda de color de fácil visión, de una altura de 10 cm., situada aproximadamente a una altura sobre el suelo de 1,50m.

e) Semáforos

Los pulsadores estarán situados a una altura mayor de 0.90 m y menor de 1.20m, dispondrán de una señal acústica, que no perturbe a la comunidad, y estarán regulados para poder cruzar la calzada a una velocidad $< 0,70$ m/s.

2.2 Base2: Disposiciones sobre barreras en edificios de uso público

Las plazas se situarán lo más próximas posibles a los accesos.

a) Dimensiones

Serán las que se deriven de la necesidad de dejar un espacio libre en el lateral del coche para permitir la transferencia al mismo: 3,5 x 5,00 m.

Si la plaza se sitúa de forma que sea adyacente a un itinerario peatonal, este se integrará como parte del ancho de la plaza.

b) Señalización

Las plazas reservadas para uso de personas de movilidad reducida se señalizarán con el símbolo internacional de accesibilidad y la leyenda "Reservado para personas de movilidad reducida".

c) Accesos

Las plazas reservadas para minusválidos estarán comunicadas con un itinerario peatonal adaptado o practicable según sea exigible, debiendo salvar el desnivel con un vano con pendiente no superior al 12%. Las puertas de acceso a espacios de aparcamientos tendrán un ancho mínimo de 0,80 m y se accionarán mediante un tirador de tipo agarradera o mecánico.

Reserva mínima de plazas adaptadas.



- Hasta 200 plazas: 1 plaza adaptada por cada 40 plazas o fracción.
- De 201 a 1000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 100 plazas o fracción.
- De 1001 a 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 200 plazas o fracción.
- Más de 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 400 plazas o fracción.

En el caso del presente proyecto y conforme al Plan General de La Coruña, que es más restrictivo en éste aspecto, se reserva un 10% de las plazas para plazas adaptadas.

2.3 Base 6: Disposiciones sobre barreras en el transporte

Se tendrán en cuenta la eliminación de barreras en edificios (terminales de bus, tren, metro, fluviales, etc.), en los vehículos y en la situación de acceso desde el edificio a/y desde a los vehículos.

2.3.1 Base 6.1 Edificios

ACCESOS

Los accesos desde la vía pública deberán disponer de un itinerario adaptado conforme a las condiciones establecidas.

Cuando existan en las inmediaciones de los accesos pasos de peatones con semáforo dispondrán de señalización acústica.

Los aparcamientos se ajustarán a lo establecido en la base 3.

EDIFICIOS-COMUNICACIONES VERTICALES

a) ESCALERAS

No deben salvar un desnivel con un solo peldaño. Debe haber un mínimo de tres peldaños en cada recorrido. Las escaleras serán adaptadas, conforme a lo señalado en la base 2.2.

b) ASCENSORES

Los ascensores serán adaptados, conforme a lo señalado en la base 2.2.

c) PAVIMENTOS Y RECORRIDOS INTERIORES

El pavimento debe ser firme, antideslizante y fácil de limpiar. El itinerario de entrada y salida de los lugares de uso interior debe estar marcado con una banda larga continua en tono contrastante. Una línea táctil en el centro de esta indicando el camino a los ciegos con bastón.

3. Justificación de la Orden VIV/561/2010 para los espacios públicos urbanizados

3.1 Itinerario peatonal

Todo itinerario peatonal accesible deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Discurrirá siempre de manera colindante o adyacente a la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo.
- b) En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
- c) En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- d) No presentará escalones aislados ni resaltes.
- e) Los desniveles serán salvados de acuerdo con las características establecidas en los artículos 14, 15, 16 y 17 (relativos a rampas, escaleras, ascensores y escaleras mecánicas).
- f) El pavimento será duro, estable, antideslizante en seco y mojado, sin piezas ni elementos sueltos. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad sin existencia de resaltes.



- g) La pendiente transversal máxima será del 2%.
- h) La pendiente longitudinal máxima será del 6%.
- i) En todo su desarrollo dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
- j) Dispondrá de una correcta señalización y comunicación siguiendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.

3.2 Áreas de estancia

- a) Parques, jardines y sectores de juegos

-Deberán estar conectadas entre sí mediante itinerarios peatonales accesibles.

-El mobiliario urbano deberá cumplir:

- i) Los elementos de mobiliario urbano de uso público se diseñarán y ubicarán para que puedan ser utilizados de forma autónoma y segura por todas las personas.
- ii) El diseño de los elementos de mobiliario urbano deberá asegurar su detección a una altura mínima de 0,15 m medidos desde el nivel del suelo. Los elementos no presentarán salientes de más de 10 cm y se asegurará la inexistencia de cantos vivos en cualquiera de las piezas que los conforman.
- iii) Las papeleras y contenedores para depósito y recogida de residuos deberán ser accesibles en cuanto a su diseño y ubicación.
- iv) Con la finalidad de evitar los riesgos para la circulación peatonal derivados de la proliferación de elementos de señalización e iluminación en las áreas peatonales, éstos se agruparán en el menor número de soportes y se ubicarán junto a la banda exterior de la acera.

- Deberán preverse áreas de descanso a lo largo del itinerario peatonal accesible en intervalos no superiores a 50 m.

-Los elementos de juego, ya sean fijos o móviles, de carácter temporal o permanente, permitirán la participación, interacción y desarrollo de habilidades por parte de todas las personas, considerándose las franjas de edades a que estén destinados.

- Junto a los elementos de juego se preverán áreas donde sea posible inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro para permitir la estancia de personas en silla de ruedas; dichas áreas en ningún caso coincidirán con el ámbito de paso del itinerario peatonal accesible.

3.3 Escaleras

- Los tramos de las escaleras cumplirán las siguientes especificaciones:

- a) Tendrán 3 escalones como mínimo y 12 como máximo.
- b) La anchura mínima libre de paso será de 1,20 m.
- c) Su directriz será preferiblemente recta.

-Los escalones tendrán las siguientes características:

- a) Una huella mínima de 30 cm y una contrahuella máxima de 16 cm. En todo caso la huella H y la contrahuella C cumplirán la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.
- b) No se admitirán sin pieza de contrahuella o con discontinuidades en la huella.
- c) En una misma escalera, las huellas y contrahuellas de todos ellos serán iguales.
- d) El ángulo formado por la huella y la contrahuella será mayor o igual a 75° y menor o igual a 90° .
- e) No se admitirá bocel.
- f) Cada escalón se señalizará en toda su longitud con una banda de 5 cm de anchura enrasada en la huella y situada a 3 cm del borde, que contrastará en textura y color con el pavimento del escalón.



Anejo nº18: Estudio del impacto ambiental.



ÍNDICE

1. Objeto del anejo
2. Justificación de la redacción del estudio de evaluación ambiental
3. Normativa aplicable
4. Descripción del proyecto
5. Descripción del medio físico y socioeconómico
 - 5.1. Medio Físico
 - 5.2. Climatología
 - 5.3. Geología
 - 5.4. Flora y fauna
 - 5.5. Paisaje
 - 5.6. Calidad del aire y sonora
6. Efectos ambientales
 - 6.1. Efectos ambientales positivos
 - 6.2. Efectos ambientales negativos
 - 6.3. Matriz causa-efecto
7. Medidas correctoras
8. Impactos residuales
9. Plan de vigilancia ambiental
10. Conclusión



1. Objeto del anejo

El objetivo es cumplir con la legislación relativa a medio ambiente. En éste caso no será necesaria la realización de un estudio de impacto ambiental siendo suficiente con la realización de un estudio de evaluación de efectos ambientales.

2. Justificación de la redacción del estudio de evaluación ambiental

La normativa que rige es la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. En su artículo 7 se dispone el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental tanto ordinaria como simplificada. Se remite a los anejos de dicha Ley para comprobar si el proyecto tiene la obligación de realizar estos trámites ambientales.

En dichos anejos no se recoge la obligatoriedad de realizar la evaluación de impacto ambiental para el presente proyecto. Se remite por tanto a la legislación Autonómica que sea de aplicación.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia será obligatorio el sometimiento a la evaluación de efectos ambientales de todos los proyectos, públicos o privados, de ejecución de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contemplada en las diferentes legislaciones sectoriales, tanto de la Comunidad Autónoma de Galicia como del Estado, que precisen o prevean la necesidad de la realización de un estudio ambiental y no estén contemplados en el anexo del Decreto 442/1990, así como las modificaciones o ampliaciones de proyectos que figuren en el Anexo del Decreto 442/1990, y cuyo proyecto inicial haya sido objeto de declaración.

Por tanto se realiza una Estudio de Evaluación de Efectos Ambientales para su estudio y aprobación por parte del órgano competente.

3. Normativa aplicable

-Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental

-Ley 9/2013 de emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia

- Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

- Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

-Decreto 133/2008 por el que regula la evaluación de incidencia ambiental - Decreto 442/1990 de Avaliación do Impacto Ambiental para Galicia.

- Decreto 327/1991 de Avaliación dos Efectos Ambientais para Galicia

4. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en un aparcamiento semienterrado que se encuentra ubicado en la ciudad de La Coruña en los terrenos entre la Avenida Metrosidero y la Calle de La Maestranza.

El aparcamiento consta de una planta sobre rasante con una capacidad para 117 vehículos de las cuales 12 reservadas para personas de movilidad reducida y una planta bajo rasante con 116 plazas de las cuales 12 están reservadas para personas de movilidad reducida y consta de una superficie de aparcamiento total de unos 7.500m².

La estructura se resuelve mediante losa maciza sobre pilares con muros de sótano y muros pantalla en la mayor parte del perímetro de la estructura. La cimentación será superficial sobre zapatas aisladas para los pilares y sobre zapata corrida para los muros.

La estructura se completa con 1 rampas interior que conecta ambas plantas del aparcamiento así como 2 núcleos de acceso peatonal formados por escalera y ascensor y escalera.

En el interior del aparcamiento se proyectan 2 zonas de aseos, una en cada planta, formadas por aseos independientes para caballeros, señoras y minusválidos.



Se implantan en la infraestructura las correspondientes instalaciones de ventilación, contra incendios, detección de CO, instalación eléctrica, de abastecimiento, saneamiento y de ayudas al aparcamiento.

5. Descripción del medio físico y socioeconómico

5.1. Medio Físico

El emplazamiento de este aparcamiento se sitúa en una parcela anexa a la Calle de la Maestranza así como de la Avd. Metrosidero

Este espacio urbano es transitado a diario por multitud de usuarios, debiendo éstos estacionar sus vehículos ya que el principal motivo por el cual se desplazan hasta esta zona es para acudir a la zona centro; visitas que, a no ser que, el usuario en cuestión resida en el área, debe utilizar su vehículo para desplazarse hasta aquí. Al emplazamiento del aparcamiento llegamos de forma directa, tomando la calle de la Maestranza. No existe ningún edificio o construcción de importancia patrimonial o elemento a proteger en la zona. En la actualidad existen problemas de estacionamiento en el centro urbano de la Coruña, el aparcamiento proyectado se trata por tanto de una construcción con una afección muy positiva para la zona desde el punto de vista socioeconómico.

Al realizarse los trabajos en un área urbana, si se desarrollarán las molestias para los vecinos, por el tráfico de vehículos pesados, el ruido que provoquen, la suciedad que pueda provocar en el viario y la falta de aparcamiento durante la realización de los trabajos. Durante la ejecución de las obras los niveles de ruidos, vibraciones y emisiones a la atmósfera se verán afectados como consecuencia de la maquinaria empleada. Para paliar estos efectos se dispondrán en la maquinaria los elementos necesarios para disminuir el nivel de ruidos y vibraciones: instalando recubrimientos de goma, realizando un mantenimiento preventivo adecuado y limitando el trabajo de las unidades más ruidosas a ciertas horas diurnas. Durante la fase de explotación no se transmitirán excesivos ruidos al exterior debido a la excelente insonorización que provoca el hecho de que el aparcamiento sea semienterrado. El nivel de ruidos que se pueden transmitir al exterior es despreciable en relación a los niveles producidos por el tráfico en superficie. Los efectos del polvo son muy numerosos y variados, ya que causan molestias a personas,

disminuyen la calidad del aire, producen desgastes prematuros en la maquinaria, etc. Por este motivo resulta importante tomar medidas preventivas. La salida de aire al exterior a través de los conductos de ventilación se proyecta por medio de rejillas protegidas, teniendo en cuenta la estética para evitar el impacto visual de estas instalaciones para los peatones y usuarios de la plaza. En relación al tráfico rodado que circula por las calles adyacentes, decir que apenas se verá afectado ya que no necesario cortar ninguna calle.

5.2. Climatología

El clima de la ciudad de La Coruña es de tipo Atlántico Europeo cuyas características más importantes son temperaturas suaves con poca oscilación térmica y lluvias abundantes durante la mayor parte del año.

5.3. Geología

La zona sobre la que se asienta el aparcamiento se caracteriza por la existencia en su mayor parte por terrenos paleozoicos y antepaleozoicos con edades geológicas que abarcan desde el Precámbrico hasta el Pérmico.

En este mismo documento se encuentra una explicación con detalle de la misma.

5.4. Flora y fauna

En la parcela de proyecto no existe ningún tipo de vegetación ni fauna.

5.5. Paisaje

El impacto paisajístico más desfavorable se producirá durante la ejecución de los trabajos. Una vez finalizados, el impacto desde el punto de vista paisajístico puede considerarse positivo ya que se reestructura y regenera la zona de forma que se integra perfectamente y además se recupera espacio para el peatón con la construcción de plaza en la zona de las cubiertas.



5.6. Calidad del aire y sonora

Durante la ejecución de las obras los niveles de ruidos, vibraciones y emisiones a la atmósfera aumentarán como consecuencia de la maquinaria empleada. Para paliar estos efectos se dispondrán en la maquinaria los elementos necesarios para disminuir el nivel de ruidos y vibraciones: instalando recubrimientos de goma, realizando un mantenimiento preventivo adecuado y limitando el trabajo de las unidades más ruidosas a ciertas horas.

Los efectos del polvo son muy numerosos y variados, ya que causan molestias a personas, disminuyen la calidad del aire, producen desgastes prematuros en la maquinaria, etc. No obstante el tipo de material a extraer no resulta especialmente negativo en este aspecto. Además, la climatología es favorable puesto que el clima es bastante lluvioso y ayuda a retener el polvo. De todas formas se recomienda regar la zona en los momentos de mayor pulverulencia.

En la fase de explotación del estacionamiento la calidad del aire y los niveles de ruidos, serán prácticamente los mismos que antes de la ejecución del proyecto al ser el aparcamiento subterráneo. Las emisiones de ruidos, tanto en el interior como en el exterior del estacionamiento serán parecidos a los actuales ya que pese a que recibirá un aumento de vehículos privados en la actualidad posee también un tráfico muy importante de autobuses. Además la construcción de esta infraestructura permitirá reducir los ruidos y contaminación en la zona centro de La Coruña.

6. Efectos ambientales

Se llevará a cabo un análisis de los impactos derivados del proyecto tanto de los efectos positivos como de los negativos con el fin de proponer las propuestas necesarias para atenuar o incluso eliminar dichos impactos en la medida de lo posible. Además se elaborará una matriz causa-efecto para determinar el origen de los impactos y poder establecer medidas correctoras.

6.1. Efectos ambientales positivos

Se considerarán como positivos aquellos efectos que significan una mejora en algún aspecto respecto a la situación actual.

Se diferenciará entre las fases de Ejecución y Explotación del aparcamiento.

Fase de proyecto	Impacto Producido	Valoración del Impacto
Ejecución	Socioeconómico	Moderado
Explotación	Socioeconómico	Moderado
	Empleo	Leve
	Movimientos humanos	Grande
	Calidad de vida	Grande
	Reducción contaminación	Grande

6.2. Efectos ambientales negativos

Se considerarán como negativos aquellos efectos que introducen un empeoramiento tras el proyecto y sobre los que se debería de adoptar algún tipo de medida correctora.

Se diferenciará entre las fases de Ejecución y Explotación.

Fase de proyecto	Impacto Producido	Valoración del Impacto
Ejecución	Alteraciones en el suelo	Leve
	Alteraciones en la hidrología	Leve
	Desechos	Moderado



	Ruidos	Moderado
	Alteraciones en la vegetación	Nulo
	Alteraciones en el paisaje	Leve
Explotación	Accesibilidad	Moderado
	Alteración en la vegetación	Nulo
	Alteración en la hidrología	Leve

6.3. Matriz causa-efecto

Mediante la matriz causa-efecto se realiza la identificación de los impactos, sin atender a su signo ni magnitud, relacionando los aspectos afectados y las acciones del proyecto que causan dichos efectos ambientales. Al final de este apartado, de acuerdo a lo aquí expuesto, la matriz causa-efecto, mediante la interrelación de dos variables:

- En el eje de abscisas, se detallan las componentes medioambientales del territorio afectado, distinguiendo los distintos medios (físicos y socio- económico).
- En el eje de ordenadas, se detallan las acciones de proyecto.

Se podrán ver así todos los efectos previsiblemente generados por la actuación, sin atender a su signo, magnitud, intensidad...



		Fase de construcción				Fase de Explotación	
		Movimiento de maquinaria	Consumo de mano de obra	Transporte de materiales	Movimiento de tierras	Presencia de infraestructura	Tráfico de vehículos
Medio Físico	Geología						
	Hidrología						
	Calidad de Aguas						
	Suelos						
	Vegetación						
	Paisaje						
	Calidad del aire						
Medio socioeconómico	Nivel socioeconómico						
	Usos del suelo						
	Empleo						
	Tráfico						
	Molestias de la obra						
	Ruido						
	Contaminación						



7. Medidas correctoras

Durante las distintas etapas de las obras, se prestará especial atención a las siguientes actuaciones medioambientales:

- Minimizar los residuos procedentes de la excavación reutilizando la mayor parte posible y reduciendo al mínimo los transportes a vertedero.
- Control de la generación de polvo durante las operaciones de movimiento de tierras regando los caminos y con la colocación de lonas en los camiones de transporte.
- Disminuir las molestias generadas por las vibraciones y por el ruido. Para ello se dispondrán en la maquinaria recubrimientos de goma, realizando un mantenimiento preventivo adecuado, y se limitará el trabajo de las unidades más ruidosas a las horas en que ocasionen menos molestias a los usuarios.
- Reducir la generación de residuos peligrosos, utilizando productos alternativos inocuos o menos nocivos, y adquiriendo productos en envases reutilizables o en grandes formatos.
- Prevenir la contaminación de las aguas por medio del control de operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria, lavado de canaletas y cubas de hormigón en zonas acondicionadas.

8. Impactos residuales

Con la aplicación de las medidas correctoras antes detalladas se atenuarán parte de los impactos negativos de la actuación. Sin embargo, parte de ellos no pueden ser solventados, por lo que quedarán sin anular y constituirán lo que se denominan “impactos residuales”.

Dichos impactos deben ser convenientemente valorados, con especial atención a su incidencia en el medio y su magnitud temporal:

Acción o elemento generador del impacto	Elementos alterados	Valoración del impacto residual
Ocupación del territorio	Medio socioeconómico	Leve
Movimiento de tierras	Suelo	Leve
	Hidrología	Leve
	Paisaje	Leve

9. Plan de vigilancia ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental representa un programa de seguimiento de los impactos residuales, y constituye un sistema de control de las medidas correctoras y una comprobación de su eficacia, por lo que supervisará que la ejecución material de las obras y el mantenimiento de la explotación, en lo que respecta a sus implicaciones medioambientales, son llevadas a cabo conforme a lo establecido en el proyecto.

Como plan de vigilancia y control ambiental se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Mantenimiento en buenas condiciones de la maquinaria para la prevención de posibles vertidos de sustancias contaminantes o emisión adicional de gases.
- Restricción de los trabajos ruidosos a horas centrales del día.
- Para evitar problemas de contaminación de aguas se deben recoger las aguas de escorrentía mediante un sistema de drenaje.

Además, verificará que las repercusiones medioambientales producidas por la puesta en práctica del proyecto y de las medidas correctoras, se encuentran dentro de los márgenes esperados y se ajustan a las previsiones realizadas en el correspondiente estudio para adecuarse a términos medioambientales admisibles.



10. Conclusión

Con el presente Documento, y sin perjuicio de cualquier aclaración o ampliación que las Autoridades estimasen oportuna, se considera adecuadamente estudiado el Proyecto en cuestión, a fin de que pueda ser evaluada por la Administración la posible incidencia del Proyecto de construcción: "APARCAMIENTO SUBTERRANEO EN LA CALLE MAESTRANZA" sobre el entorno.



Anejo nº19: Seguridad y Salud.

INDICE:

1. Memoria
2. Planos
3. Pliego
4. Presupuesto



Memoria



Índice

1. Objeto del anejo	4.10 Fontanería
2. Datos de la obra y antecedentes	4.11 Pintura
2.1 Emplazamiento	5. Riesgos y medidas preventivas a aplicar por la maquinaria a utilizar en obra
2.2 Denominación del proyecto	5.1 Pala cargadora
2.3 Presupuesto de ejecución material del proyecto	5.2 Camión basculante
2.4 Presupuesto de ejecución material del estudio de seguridad y salud	5.3 Retroexcavadora
2.5 Plazo de ejecución	5.4 Grúa torre
2.6 Número de trabajadores	5.5 Dúmper
2.7 Lugar del centro de asistencia sanitaria más próximo a la obra	5.6 Montacargas
3. Descripción de la obra	5.7 Cortadora de material cerámico
3.1 Datos del aparcamiento proyectado	5.8 Vibrador
3.2 Descripción de la climatología	5.9 Sierra circular
3.3 Duración de la obra y número de trabajadores en punta	5.10 Herramientas manuales
3.4 Comunicación de inicio de los trabajos	5.11 Soldadura eléctrica
4. Riesgos y medidas preventivas a aplicar en cada fase de obra	5.12 Soldadura oxiacetilénica
4.1 Movimiento de tierras	5.13 Martillo neumático
4.2 Cimentación y saneamiento	5.14 Grúa autopropulsada
4.3 Estructura de hormigón	6. Riesgos y medidas preventivas a aplicar en los medios auxiliares a utilizar en obra
4.4 Albañilería	6.1 Medios auxiliares
4.5 Enfoscados	6.2 Riesgos más frecuentes
4.6 Carpintería de madera	6.3 Normas básicas de seguridad
4.7 Carpintería metálica	7. Medidas preventivas generales
4.8 Vidriería	7.1 Orden y limpieza
4.9 Electricidad	7.2 Medidas preventivas para evitar incendios



7.3 Señalización

8. Medidas de carácter formativo

8.1 Formación e información

8.2 Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

8.3 Modelo de organización de la seguridad en la obra

9. Definición de servicios sanitarios y comunes en la obra

9.1 Instalaciones de higiene y bienestar

9.2 Medidas de emergencia y evacuación

9.2.1 medicina preventiva

9.2.2 centros asistenciales

9.2.3 accidente laboral durante la construcción



1. OBJETO DEL ANEJO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE 25/10/1997), por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a treinta días laborables, empleándose en algún momento a más de veinte trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por tanto es necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en el proyecto que nos ocupa.

Este Estudio se realiza también de acuerdo con la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Asimismo serán de aplicación las disposiciones recogidas en el Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, y en su modificación por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y toda la legislación aplicable en materia de prevención de riesgos laborales.

2. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

2.1 Emplazamiento

Las actividades correspondientes a las obras contempladas en el presente Proyecto Constructivo, se desarrollarán en la parcela colindante la calle de la Maestranza y a la avenida Metrosidero, ubicadas en A Coruña.

2.2 Denominación del proyecto

Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza (A Coruña)

2.3 Presupuesto de Ejecución Material del proyecto

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a la cantidad 1.425.472,26 euros.

2.4 Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 24.677,03 euros.

2.5 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto para el total de las obras es de 12 meses.

2.6 Número de trabajadores

Se estima que el número máximo de trabajadores no superará la cifra de veinticinco (30) operarios en situación punta, englobando estas previsiones a todas las personas que intervienen en el proceso de construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

2.7 Lugar del centro de asistencia sanitaria más próximo a la obra

El centro de asistencia sanitaria más próximo a la obra
Centro de Salud Casa do mar
Av. Ejército, 2, 15006 A Coruña
Teléfono: 981 17 03 59



3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

3.1 Datos del aparcamiento proyectado

La obra consiste en un aparcamiento de 2 plantas dando servicio a la zona centro de A Coruña.

El vaciado se realiza con medios mecánicos tras la construcción de un muro pantalla en la zona oeste de 35 cm de espesor y 5.20 m de profundidad.

La estructura se compone de forjados de losa maciza. Se utilizan losas de 35 cm y 40cm de espesor. La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas, salvando las zapatas corridas bajo los muros de sótano.

El proceso constructivo consiste fundamentalmente en vaciar el solar, estabilizar el talud, ejecutar los muros de sótano y la cimentación, y construir la estructura sobre la misma, ejecutar acabados e instalaciones y realizar los acabados en superficie.

3.2 Descripción de la climatología

El clima se caracteriza por inviernos suaves y veranos no extremadamente cálidos, con frecuentes lluvias. No se prevé que el clima tenga influencia en la seguridad de la obra, pero si podría tenerla en el plazo de ejecución de la misma.

3.3 Duración de la obra y número de trabajadores en punta

El plazo previsto para la realización de la obra es de 12 meses.

Se estima que el número de trabajadores en momentos punta de la obra ascienda a veinticinco (30) operarios.

3.4 Comunicación de inicio de los trabajos

Se hace necesario, previo al inicio de los trabajos, comunicar tal hecho a la Propiedad mediante escrito remitido al Ingeniero Director de la Obra. Dicha comunicación tiene como objeto la coordinación de los trabajos y así poder prevenir las posibles interferencias con la actividad del Excmo. Concello de A Coruña.

4. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR EN CADA FASE DE OBRA

Se establecen las siguientes fases de obra:

4.1 Movimiento de tierras

Dentro de lo que es el movimiento de tierras no se reflejen los trabajos con explosivos ya que en caso de ser necesarios se hará un proyecto con su correspondiente Estudio de Seguridad para estos trabajos.

Descripción de los trabajos

Se procederá inicialmente con un desmonte general, buscando una plataforma nivelada.

La excavación para realizar el vaciado del sótano, apertura de zanjas y zapatas se realizará por retroexcavadora o pala cargadora.

El perfilado de la excavación que sea necesario se realizará a mano.

Riesgos más frecuentes

- Atropello y colisiones provocados por la maniobra de máquinas.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas, maquinaria u objetos a distinto nivel.
- Desplomes y desprendimientos.

Protecciones colectivas

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y de la señalización.
- Mantenimiento de la maquinaria.
- Barandilla de protección en las zanjas o vaciados.
- Apuntalamiento del terreno.

Protecciones individuales – Casco de seguridad.

- Mono de trabajo.
- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma 6 PVC.

Medidas preventivas



- Las labores de excavación se controlarán cuidadosa y ermanentemente, y en presencia de agua se procederá de inmediato a su achique.
 - Se señalizará mediante una línea de yeso o cal la distancia mínima de aproximación al borde del vaciado, como norma general 2 m.
 - La coronación de taludes se protegerá, cuando deban acceder personas, mediante barandilla con rodapié a 2 m como mínimo del borde de coronación.
 - Prohibición de permanencia del personal dentro del radio de acción de las máquinas.
 - Si se interrumpen los trabajos de excavación, se inspeccionarán, antes de reanudación para comprobar el buen comportamiento de las entibaciones.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personal distinto del conductor.
- Se prohíbe la circulación de vehículos a una distancia mínima de borde de coronación del vaciado de 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para vehículos pesados.

4.2 Cimentación y saneamiento

Descripción de los trabajos

La cimentación se realizará mediante zapatas de hormigón armado, según proyecto. El hormigón será suministrado desde la planta por medio de un camión, y la ferralla llegará a obra montada y transportada en camión.

Riesgos más frecuentes

- Atropello y colisiones provocados por la maniobra de máquinas.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas, maquinaria u objetos a distinto nivel.
- Desplomes y desprendimientos.
- Cortes y dermatitis en las manos.
- Golpes de la grúa.
- Heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocución.

Protecciones colectivas

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y de la señalización.

- Mantenimiento de la maquinaria.

Barandilla de protección en las zanjas y en el contorno de la excavación.

- Apuntalamiento del terreno en las labores de perfilado, encofrado, colocación de armaduras y hormigonado.
- Colocación o construcción, según la profundidad de la excavación, de escalera de acceso.
- En las zonas de zapatas abiertas se pondrá balizamiento para evitar caídas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Traje de aguas.
- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.

Medidas preventivas

- La retroexcavadora trabajará con los estabilizadores abiertos y sin superar el radio de acción de la cuchara.
- El acopio de materiales y el paso de vehículos no se permitirán nunca al borde de zanjas y en cualquier caso nunca a menos de 50 cm de los mismos para evitar desprendimientos.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, a fin de evitar su caída.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosa y permanentemente.
- El personal nunca estará debajo de la carga suspendida de la grúa.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.

4.3 Estructura de hormigón

Descripción de los trabajos

La estructura se realizará mediante pilares y vigas de hormigón armado y forjado en losa maciza. El hormigón será suministrado desde la planta por medio de un camión, y la ferralla llegará obra montada y transportada en camión.



Riesgos más frecuentes

- Atropello y colisiones provocados por la maniobra de máquinas.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Desplomes y desprendimientos.
- Cortes y dermatitis en las manos.
- Golpes de la grúa por el manejo de cargas.
- Heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.
- Tropezos y torceduras al caminar en superficies irregulares.

Protecciones colectivas

- Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y de la señalización.
- Mantenimiento de la maquinaria.
- Todos los huecos horizontales y verticales deben protegerse con barandillas de 0,9 m de altura, listón intermedio y rodapié de 0,2 m.
- En todo el perímetro de los forjados se colocarán barandillas de 0,9 m de altura, listón intermedio y rodapié de 0,2 m.
- Redes de protección tipo 'HORCA'.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Traje de aguas.
- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

- Ante situaciones meteorológicas de fuertes vientos y lluvias, los trabajos serán suspendidos y paralizados en su ejecución.
- Previo a las labores de ejecución de encofrados se habrán cubierto siempre los riesgos de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- Las permanencia de operarios será siempre fuera de las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, sopandas, puntales y ferralla, así como de la de viguetas, nervios, armaduras, pilares, etc.

Los tableros excesivamente alabeados serán desechados de inmediato antes de su colocación en obra y se recomendará siempre apoyar siempre los pies entre dos tableros.

- El desprendimiento de los tableros en las labores de desencofrado se ejecutará mediante uña metálica con la ayuda de redes y cuerdas con el fin de evitar desprendimientos imprevistos y bruscos de los mismos, y siempre avanzando desde las zonas ya desencofradas.
- La retirada de los encofrados será de modo ordenado, con extracción de los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- Los latiguillos y separadores en pilares ejecutados serán cortados de inmediato después de las labores de desencofrado para evitar el riesgo de cortes, pinchazos o contusiones al paso de personas por sus inmediaciones.
- Se esmerará en todo momento el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. Los clavos o puntas existentes en la madera usada serán extraídos, los tacos o cuñas de madera así como los materiales sobrantes, clavos sobrantes, clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante barrido y apilado a lugar conocido e identificado para su retirada mediante trompas.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias y una vez hormigonada la rampa de escalera se procederá de inmediato a su peldañeado cuando no se hubiese realizado simultáneamente.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.



– Se habilitará un espacio diferenciado en obra dedicado a la clasificación de los redondos de ferralla y ferralla montada; su almacenamiento será siempre en posición horizontal y sobre durmientes de madera.

El transporte aéreo e izado tanto de paquetes de armadura como de ferralla montada se efectuará suspendiendo la carga al menos en dos puntos separados mediante eslingas.

– El montaje de los zunchos perimetrales no se efectuará sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.

– Se evitará el caminar por los fondillos de encofrados de jácenos o vigas.

– Los desplazamientos sobre forjados en fase de disposición de armaduras de negativos o de tendido de mallazos de reparto se efectuarán sobre camino de tres tablones unidos de anchura con un mínimo de 60 cm.

– En las labores de vertido de hormigón mediante cubo o cangilón, se prohíbe efectuar cargas por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustente evitando en todo momento golpear con el cubo los encofrados o las entibaciones.

– Del cubo de hormigón penderán cabos de guía para la ayuda de su correcta posición de vertido, prohibiéndose el guiado y recibido directo con el fin de evitar caídas por movimiento pendular del cubo.

Las labores de apertura del mismo se ejecutarán exclusivamente mediante la acción de la palanca y con las manos protegidas con guantes.

– El hormigonado de pilares se realizará desde andamios o torretas de hormigonado con protecciones adecuadas.

– Antes del inicio del vertido de hormigón y con independencia de la inspección técnica previa que se hubiese efectuado con anterioridad, el capataz o encargado general de los trabajos revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, puntales, apeos o entibaciones en prevención de reventones o derrames, dando las órdenes necesarias para la realización de los refuerzos, o saneos que fuesen necesarios. Asimismo, revisará la correcta disposición y estado de las redes, torretas de hormigonado y barandillas de protección. La comprobación del buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las tapas que falten y clavando las sueltas, del buen estado de las viseras de protección contra caídas de objetos será constante, periódica y diaria.

– Se evitará el pisar directamente sobre las bovedillas en prevención de caídas a distinto nivel así como el trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos. Se dispondrán cuando sean necesarias plataformas de coronación de encofrado para vertido y vibrado con longitud suficiente, anchura mínima 60 cm, sustentadas mediante jabalcones sólidamente tomados al encofrado y en las que se disponga barandilla de protección de 90 cm de altura formada por pasamanos, fistón intermedio y rodapié de 15 cm. El acceso cuando sea necesario a los mismos se efectuará mediante escalera de mano reglamentada.

– El vertido del hormigón en el interior de los encofrados se hará repartiendo uniformemente a lo largo del mismo, mediante tongadas regulares con el fin de evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado y forjado. El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad, sin descargas bruscas y en superficies amplias.

– Se colocará madera clavada, redes o mallazo en los huecos del forjado.

– Una vez desencofrado cada uno de los forjados se protegerá en todo su perímetro con barandillas reglamentarias de 0,90 m de altura.

FORJADO EN LOSA MACIZA

Los riesgos más frecuentes asociados a la construcción de un forjado en losa maciza, así como las protecciones individuales y colectivas a disponer, serán los descritos en el apartado anterior: Hormigón Armado.

Como normas de actuación preventiva principales cabe destacar las siguientes:

Limpieza de la obra de madera con clavos y residuos de materiales.

Orden en el acopio y distribución en planta de los medios a emplear en obra.

Cuando se utilicen bombas de hormigonado, las mangueras de salida se sujetarán con cuerdas y no directamente, para evitar posibles sacudidas de las mismas.

Las bateas de carga irán protegidas lateralmente para evitar la caída de materiales.

Señalización perimetral en planta con cuerdas provistas de tiras reflectantes en zonas encofradas.

Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.



Los accesos y la circulación de obra estarán lo suficientemente protegidos, manteniéndose limpios y en perfecto orden.

Cuando sea necesario trabajar sobre el forjado y pisar los casetones, se dispondrá de una plataforma de madera.

Las pasarelas para tráfico de personas o materiales tendrán un ancho mínimo de 0,60 metros debidamente arriostrada y apuntalada con arreglo a las cargas que tengan que soportar con su correspondiente barandilla de protección.

Los encofrados y apuntalamientos serán los adecuados para resistir las cargas que vayan a soportar. Se respetará asimismo el plazo necesario para el desencofrado.

4.4 Albañilería

Descripción de los trabajos

Comprende la ejecución del cerramiento exterior, particiones, rozas, alicatados, solados, peldañado.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales sobre las personas.
- Golpes contra los objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con morteros y productos químicos.
- Proyección de partículas sobre los ojos.
- Cortes debidos a la utilización de máquinas y herramientas.
- Ambientes pulverulentos y pulvígenos.
- Sobreesfuerzos, torceduras y traumatismos vados.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Accidentes debidos al uso de borriqueta, escaleras, andamios.
- Salpicaduras a los ojos.

Protecciones colectivas

- Tablazón clavado, red o mallazo en los huecos de forjado.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

- Marquesina de protección.
- Iluminación suficiente en zonas de trabajo.
- Andamios reglamentados.
- Barandilla de protección.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas dispones de sus protecciones colectivas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Gafas anti-impacto.
- Cinturón seguridad.
- Mascarillas anti-polvo reglamentadas.

Medidas preventivas

- Se comenzarán los trabajos de albañilería realizando los cerramientos exteriores concluyendo posteriormente los tabiques interiores con el fin de reducir al máximo las situaciones de riesgo.
- Ante inclemencias meteorológicas adversas de fuertes lluvias o vientos, los trabajos serán suspendidos de ejecución en prevención de riesgo de caída de personas y objetos. En el caso paramentos recientemente levantados y antes de transcurridas 48 horas, se evitará la continuación de los trabajos en esas zonas ante una meteorología de fuertes vientos por el riesgo de derrumbamiento.
- Las zonas de trabajo estarán limpias y expeditas de escombros, con los acopios ordenados y dispondrán siempre de suficiente iluminación. Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido, hasta ese momento los barridos serán periódicos con el fin de mantener despejados de obstáculos los suelos.



– La labor de izado del ladrillo se realizará mediante grúa, en plataformas emplitadas, sin romper los flejes o paquetes de plástico del mismo suministro de fábrica para prevenir derrames de carga.

Para el gobierno de descenso se utilizarán cabos, nunca las manos del operario en prevención de atrapamientos, golpes o caídas al vacío por péndulo de la carga.

– Las barandillas de protección perimetral de forjados o de huecos de cerramiento permanecerán permanentemente instaladas y únicamente serán desmontadas para introducir las cargas de ladrillo reponiéndose de inmediato durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.

– No se instalarán borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados sin antes haber instalado protecciones sólidas contra posibles caídas al vacío, y contando con pies derechos y travesaños sólidamente apoyados y anclados. Para la albañilería, trabajar en todo momento con andamios que cumplan la normativa oficial.

– Si en algún momento han de ser utilizados andamios colgados, las condiciones de anclajes, barandillas, trócolas, cables y restos de elementos en cuanto al buen uso y estado de conservación de estos, así como a las condiciones de protección del personal que vaya a utilizarlos, se estará en todo momento al más estricto cumplimiento de la normativa oficial.

– Para el personal que intervenga en la ejecución de trabajos en andamios colgados móviles, será obligatorio el uso de elementos de protección personal y nunca se efectuarán los trabajos en solitario en la plataforma del andamio. Previamente se colocarán los medios de protección colectiva adecuados y las plataformas de trabajo serán sólidas de 60 cm de anchura y estarán provistas de barandilla, barra intermedia y rodapié de 20 cm. La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m, las andamiadas no serán superiores a 8 m y estarán provistas de barandillas interiores de 70 cm de altura, y de 90 cm las exteriores, ambas con rodapié de 20 cm. La distancia entre el paramento y andamio será inferior a 45 cm, asegurándose constante mediante anclajes o tirantes.

– Las borriquetas para la formación de andamios serán de madera o metálicas cuidando siempre su disposición inmovilizado y segura con el correcto anclaje o cuñado de las

plataformas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas sobre paramentos, bañeras o cualquier otro elemento a modo de borriquetas.

– Cuando sean utilizadas lámparas portátiles se hará con portalámparas estancos y provistos de mango aislante, con rejilla de protección para la bombilla y alimentados a 24 V. Se prohíbe expresamente el conexionado de cables eléctricos a los cuadros sin los dispositivos de clavijas macho-hembra en prevención de riesgos eléctricos.

4.5 Enfoscados

Descripción de los trabajos

Comprende la ejecución de los enfoscados.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales sobre las personas.
- Dermatitis por contactos con morteros y productos químicos.
- Ambientes pulverulentos y pulvígenos.
- Electrocución.
- Accidentes debidos al uso de borriqueta, escaleras, andamios.
- Salpicaduras a los ojos.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Iluminación suficiente en zonas de trabajo.

Andamios reglamentados.

- Barandilla de protección.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas dispones de sus protecciones colectivas. Protecciones individuales – Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Gafas anti-impacto.
- Mascarillas ant-ipolvo reglamentadas.



Medidas preventivas

- Las zonas de trabajo estarán limpias y expeditas de escombros, con los acopios ordenados y dispondrán siempre de suficiente iluminación.
- Las barandillas de protección perimetral de forjados o de huecos de cerramiento permanecerán permanentemente instaladas y únicamente serán desmontadas para realizar el trabajo si esto es indispensable, utilizando entonces el cinturón de seguridad.
- No se instalarán borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados sin antes haber instalado protecciones sólidas contra posibles caídas al vacío, y contando con pies derechos y travesaños sólidamente apoyados y anclados.

Trabajar en todo momento con andamios que cumplan la normativa oficial.

- Las borriquetas para la formación de andamios serán de madera o metálicas cuidando siempre su disposición inmovilizado y segura con el correcto anclaje o cuñado de las plataformas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas sobre paramentos, bañeras o cualquier otro elemento a modo de borriquetas
- Cuando sean utilizadas lámparas portátiles se hará con portalámparas estancos y provistos de mango aislante con rejilla de protección para la bombilla y alimentados a 24 V. Se prohíbe expresamente el conexionado de cables eléctricos a los cuadros sin los dispositivos de clavijas macho-hembra en prevención de riesgos eléctricos.
- Si en algún momento han de ser utilizados andamios colgados, las condiciones de anclajes, barandillas, trócolas, cables y restos de elementos en cuanto al buen uso y estado de conservación de estos, así como a las condiciones de protección del personal que vaya a utilizarlos, se estará en todo momento al más estricto cumplimiento de la normativa oficial.
- Para el personal que intervenga en la ejecución de trabajos en andamios colgados móviles, será obligatorio el uso de elementos de protección personal y nunca se efectuarán los trabajos en solitario en la plataforma del andamio. Previamente se colocarán los medios de protección colectiva adecuados y las plataformas de trabajo serán sólidas de 60 cm de anchura y estarán provistas de barandilla, barra intermedia y rodapié

de 20 cm. La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m, las andamiadas no serán superiores a 8 m. y estarán provistos de barandillas interiores de 70 cm de altura, y de 90 cm las exteriores, ambas con rodapié de 20 cm. La distancia entre el paramento y andamio será inferior a 45 cm, asegurándose constante mediante anclajes o tirantes.

4.6 Carpintería de madera

Descripción de los trabajos

Comprenden los trabajos de colocación en obra de la carpintería de madera, incluso barandillas de madera.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en manos por manejo de máquinas y herramientas manuales.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Atrapamientos de las manos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con energía eléctrica.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones colectivas

- Se comprobará que las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.
- Se adoptarán medidas de protección para evitar la caída al vacío de objetos y personas, incluso colocación de viseras o señalización y limitación en planta baja de zona de "riesgo de caída de objetos".
- Barandillas de protección reglamentadas en bordes de huecos.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.



- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Gafas anti-impacto.
- Cinturón anticaídas.
- Mascarillas de seguridad reglamentadas.

Medidas preventivas

- Uso obligatorio de los equipos de protección personal.
 - Colocación de medios de protección colectivos adecuados a cada trabajo y cada etapa de trabajo,
 - Los acopios de carpintería se ubicarán en lugares determinados para evitar accidentes y obstaculizaciones.
 - Los listones horizontales inferiores, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera de color claro, para hacerlos visibles y evitar accidentes por tropiezos.
 - Los tajos se mantendrán libres de recortes, cascotes y demás objetos y para evitar accidentes por pisadas sobre objetos.
 - Las zonas de trabajo estarán lo suficientemente iluminadas Cuando se utilicen lámparas portátiles se hará con " portalámparas estancos y provistos de mango aislante", provistos de rejilla de protección para la bombilla y alimentados a 24 V. Se prohíbe expresamente el conexionado de cables eléctricos a los cuadros sin los dispositivos de clavijas macho-hembra en prevención de riesgos eléctricos.
 - La colocación de hojas de puertas o ventanas se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Las escaleras a utilizar para trabajos interiores serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizante y de cadenilla limitadora de apertura.
- Se comprobará en todo momento que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente. Se prohíbe expresamente la anulación de tomas de tierra de las máquinas-herramientas.

- Las operaciones de fijado mediante lijadora eléctrica manual se ejecutaran siempre bajo ventilación por "corriente de aire" para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

4.7 Carpintería metálica

Descripción de los trabajos

Consisten en la colocación de la carpintería metálica en la obra.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al vacío.
- Cortes en manos por manejo de máquinas y herramientas manuales.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Atrapamientos de las manos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con energía eléctrica.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones colectivas

- Se comprobará que las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.
- Se adoptarán medidas de protección para evitar la caída al vacío de objetos y personas, incluso colocación de viseras o señalización y limitación en planta baja de zona de "riesgo de caída de objetos".
- Barandillas de protección reglamentadas en bordes de huecos.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.



- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Gafas antiimpacto.
- Cinturón anticaídas.

Medidas preventivas

- Uso obligatorio de los equipos de protección personal.
- Colocación de medios de protección colectivos adecuados a cada trabajo y cada etapa de trabajo.
- Los acopios de carpintería se ubicarán en lugares determinados para evitar accidentes y obstaculizaciones.
- Losa tajos se mantendrán libres de recortes, cascotes y demás objetos y para evitar accidentes por pisadas sobre objetos.
- Las zonas de trabajo estarán lo suficientemente iluminadas Cuando se utilicen lámparas portátiles se hará con " portalámparas estancos y provistos de mango aislante", provistos de rejilla de protección para la bombilla y alimentados a 24 V. Se prohíbe expresamente el conexionado de cables eléctricos a los cuadros sin los dispositivos de clavijas macho-hembra en prevención de riesgos eléctricos.
- La colocación de hojas de puertas o ventanas se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Se comprobará en todo momento que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente. Se prohíbe expresamente la anulación de tomas de tierra de las máquinas-herramientas.

4.8 Vidriería

Descripción de los trabajos

Colocación de vidrio en las carpinterías.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.

- Cortes en manos por manejo de máquinas y herramientas manuales.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Atrapamientos de las manos.
- Contactos con energía eléctrica.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones colectivas

- Se comprobará que las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.
- Se adoptarán medidas de protección para evitar la caída al vacío de objetos y personas, incluso colocación de viseras o señalización y limitación en planta baja de zona de "riesgo de caída de objetos".
- Barandillas de protección reglamentadas en bordes de huecos.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Gafas antiimpacto.
- Cinturón anticaídas

Medidas preventivas

- Uso obligatorio de los equipos de protección personal.
- Colocación de medios de protección colectivos adecuados a cada trabajo y cada etapa de trabajo.
- Los tajos se mantendrán limpios para evitar accidentes por pisadas sobre objetos.
- Las zonas de trabajo estarán lo suficientemente iluminadas. Cuando se utilicen lámparas portátiles se hará con "portalámparas estancos y provistos de mango aislante", provistos de rejilla de protección para la bombilla y alimentados a 24 V. Se prohíbe expresamente el conexionado de cables eléctricos a los cuadros sin los dispositivos de clavijas macho-hembra en prevención de riesgos eléctricos.



- Las escaleras a utilizar para trabajos interiores serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizante y de cadena limitadora de apertura.
- Se comprobará en todo momento que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente. Se prohíbe expresamente la anulación de tomas de tierra de las máquinas-herramientas.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad y en las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán siempre en posición vertical.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, delimitando la zona de trabajo, y los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio para evitar el riesgo de cortes.
- La colocación de los vidrios se realizará desde dentro del edificio. El vidrio presentado en la carpintería, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo por accidentes por roturas.
- Se prohíbe los trabajos con vidrio bajo régimen meteorológico de fuertes vientos.

4.9 Electricidad

Descripción de los trabajos

Comprende la instalación eléctrica provisional para la obra con las protecciones eléctricas para evitar riesgos a las personas en la obra.

El cuadro general de acometida no se tiene en cuenta, pues las normas de la Compañía Eléctrica y el Reglamento de Baja Tensión imponen unas condiciones fijas, aparte de ser un elemento necesario para la obra y no con carácter "provisional" sino que es invariable en toda la obra y normalmente no es accesible para la misma.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en manos por manejo de máquinas y herramientas manuales

- Cortes por manejo de guías y conductores.
- Contactos directos e indirectos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.

Protecciones colectivas

- Señalización de peligro e información.
- Verificadores de ausencia de tensión.
- Banqueta y alfombra aislante.
- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en circuito.
- Andamios apoyados en el suelo de estructura tubular reglamentados.
- Escaleras de mano de un solo cuerpo reglamentarias.
- Escaleras de mano de tijera reglamentarias.
- Escaleras de mano telescópicas reglamentarias.
- Mantenimiento periódico del estado de conservación de las mangueras, toma de tierra, enchufes, cuadros, etc.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Guantes aislantes.
- Herramientas aislantes.
- Cinturón de seguridad.

Medidas preventivas

- Cualquier parte de la instalación eléctrica se considerará con tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos al efecto.
- Los conductores situados por el suelo estarán protegidos adecuadamente.
- Los tramos aéreos, si la iluminación así lo requiere, serán fijados a cables fijadores.



- Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.
- Se comprobará periódicamente el estado de conservación de las mangueras siendo de inmediato sustituidas aquellas que presente algún deterioro en la capa aislante de protección.

4.10 Fontanería

Descripción de los trabajos

Comprende los trabajos de fontanería.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en manos por manejo de máquinas y herramientas manuales.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Atrapamientos de las manos.
- Contactos con energía eléctrica.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los derivados del uso de soldaduras autógenas, eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Pisadas sobre objetos o materiales punzantes.
- Incendio.
- Explosión del soplete o de la bombona de gas licuado.

Protecciones colectivas

- Señalización de peligro e información.
- Andamios de borriquetas reglamentarios.
- Andamios apoyados en el suelo de estructura tubular reglamentarios.
- Escaleras de mano de un solo cuerpo reglamentarias.
- Escaleras de mano de tijera reglamentarias.
- Escaleras de mano telescópicas reglamentarias.

- Extintor de polvo químico seco.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Gafas anti-impacto.
- Cinturón de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Gafas de soldador.
- Manoplas de cuero.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.

Medidas preventivas

- Se esmerará el orden y limpieza de los tajos de trabajos para evitar el riesgo de pisadas o tropiezos sobre objetos.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación adecuada. Cuando sean utilizadas lámparas portátiles se hará con "portalámparas estancos y provistos de mango aislante", provistos de rejilla de protección para la bombilla y alimentados a 24 V. Se prohíbe expresamente el conexionado de cables eléctricos a los cuadros sin los dispositivos de clavijas macho-hembra en prevención de riesgos eléctricos.
- Para el manejo de mecheros y sopletes aparte de controlar siempre la dirección de la llama en las operaciones de soldadura para evitar incendios, se prohíbe expresamente su uso en la proximidad de materiales inflamables o su abandono en disposición de encendido.

4.11 Pintura

Descripción de los trabajos



Comprende los trabajos de pintura y barnizado.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al vacío.
- Proyecciones en los ojos por pigmentos y pinturas.
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Trabajos en atmósferas nocivas intoxicantes.
- Rotura de mangueras de los compresores.
- Contactos con energía eléctrica.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones colectivas

- Instalaciones de barandillas y protecciones colectivas en huecos y especialmente en huecos de cerramientos verticales exteriores.
- Limpieza periódica y orden en los acopios de herramientas y materiales en los tajos durante la ejecución de los trabajos.
- Iluminación suficiente en las zonas de trabajo.
- Utilización de andamios reglamentados.
- Extintor de polvo químico seco.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Mascarilla provista de filtro mecánico recargable para ambientes pulverulentos.
- Mascarilla provista de filtro químico recambiable para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos.
- Guantes de PVC.

- Gafas de seguridad homologadas antipartículas y antigotas.
- Cinturón anticaídas.
- Calzado antideslizante.
- Gorro protector para el cabello contra pintura.

Medidas preventivas

- Los pigmentos, pinturas, disolventes, colas, barnices y resto de productos a utilizar se almacenarán en lugares bien ventilados con ventilación directa y constante. Al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará un extintor de polvo químico seco. Sobre la puerta de acceso al almacén se dispondrán sendas señalizaciones de " peligro de incendio" y otro de "prohibido fumar".
- Se prohíbe el almacenamiento de productos susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes deficientemente cerrados, con el fin de evitar generación de ambientes tóxicos o explosivos.
- Evitar la formación de atmósferas nocivas manteniendo siempre ventilados los locales en los que se está pintando mediante la apertura de puertas y ventanas.
- Se adoptarán cuerdas de seguridad entre "puntos fuertes" de la obra a los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para la prevención de riesgos de caída desde altura. El cinturón de seguridad homologado ha de utilizarse siempre que los medios de protección colectiva no eliminen el riesgo.
- Los andamios cumplirán la normativa reglamentada con una superficie mínima de trabajo de 60 cm. Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en peldaños de escaleras de mano o tijera, bidones, objetos por el riesgo de caídas.
- Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano en balcones o lugares expuestos al vacío, sin haber adoptado previamente medios de protección colectiva (redes, barandillas superiores protectoras u otros de suficiente eficacia para evitar los riesgos de caída al vacío.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación adecuada Cuando sean utilizadas lámparas portátiles se hará con " portalámparas estancos y provistos de mango aislante", provistos de rejilla de protección para la bombilla y alimentados a 24 V. Se prohíbe



expresamente el conexionado de cables eléctricos a los cuadros sin los dispositivos de clavijas macho-hembra en prevención de riesgos eléctricos.

- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo 'tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla de limitación de apertura, para evitar el riesgo de caídas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Cuando se utilicen este tipo de productos, se advertirá asimismo al personal encargado de manejados de la necesidad de realizar una profunda higiene personal de manos y cara antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas o productos inflamables para evitar el riesgo de explosión o incendio.

5. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR POR LA MAQUINARIA A UTILIZAR EN OBRA

Dentro de los **Riesgos Comunes** a las diferentes máquinas podemos establecer:

- Falta de carcasa en motores, correas, engranajes, etc.
- Falta de diseño de subida y bajada a las máquinas.
- Falta de enclavamiento o no utilizarlos.
- Superar las posibilidades de la máquina.
- Falta de mantenimiento.
- Fatiga física del operador.

Los **Riesgos Particulares** afectan a las máquinas que disponen de los elementos que a continuación se exponen:

- Colector de escape.
- Repostaje de combustible.
- Nivel de refrigerante.
- Baterías.

Además de los descritos, es preciso entrar detalladamente en los riesgos específicos y los criterios de seguridad a adoptar en el manejo de cada máquina concreta de que se trate que a continuación se exponen.

5.1 Pala cargadora

Riesgos más frecuentes

- Atropellos
- Choques
- Vuelcos
- Contacto con la corriente eléctrica
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Exposición a ruido y vibraciones
- Inhalación de polvo
- Caídas de objetos
- Golpes
- Quemaduras

Normas de seguridad

- Dispondrá de señalización de marcha atrás (luminosa y acústica).
- Se guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a los bordes de vaciados, zanjas, pozos y taludes.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente, utilizando los peldaños y asideros.
- Garantizar la adecuada visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- Permanecer dentro de la máquina si se produce contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.
- En operaciones de mantenimiento bloquear ruedas, brazos y en general órganos móviles.
- Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de la máquina.
- Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.



Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.

- No realizar operaciones de mantenimiento con el motor caliente.

Protecciones individuales

- Cinturón elástico anti-vibratodo.
- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Protección acústica (uso obligatorio a partir de 90 dBA de exposición, uso voluntario a partir de 85 dBA y obligación de suministro si el trabajador lo solicita, a partir de 80 dBA).

Protecciones colectivas

- Dotar a la máquina de cabina anti-vuelco o pórtico de seguridad.
- El conducto estará protegido frente a caídas de objetos.
- El asiento del conductor contará con amortiguación suficiente de las vibraciones.
- Extintor situado en la cabina, de fácil accesibilidad para el conductor.

5.2 Camión basculante

Riesgos más frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por la rampa de acceso.

Normas de seguridad

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia, tubería que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc. que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deben siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Asimismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.

Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo debe permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de material.

- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha es imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deben permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Es necesario elegir el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Dar siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de ruedas articuladas debe ser perpendicular al eje de carga; para palas de



ruedas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.

- Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

Protecciones individuales

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

- Usar Casco de seguridad, siempre que baje del camión.

Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m., garantizando ésta mediante topes.

5.3 Retroexcavadora

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

Normas de seguridad

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina, estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres hacia atrás).

- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de la obra estará fuera de radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse la oruga.

Al circular, lo hará con la cuchara plegada.

- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

- Utilizar la retro adecuada al trabajo a realizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales blandos y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales duros y trayectos largos o de continuo desplazamiento.

- Las retro, están diseñadas tanto para cargar como para excavar, debiendo dotarlas de su equipo adecuado. Son máquinas de gran esbeltez y envergadura, muy propicias para el vuelco, si se omiten las medidas de seguridad. Todas las máquinas que disponen de gastos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo.

- Estas máquinas en general no pueden sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.

- Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina, pues puede dejarla a punto de volcar en la excavación.

- Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

- En los trabajos con estas máquinas, en general, para construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.



- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierra y vertederos, es necesario la presencia de un señalista.
- En todas las operaciones, el maquinista será cualificado y deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.

Protecciones individuales

- El operador llevará en todo momento:
- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

5.4 Grúa torre

Riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.

Electrocución por defecto de la puesta a tierra.

- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamiento por la carga.
- Ruina de la máquina por el viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente, etc.

Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.

- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo estas, una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobará periódicamente.

Protecciones individuales

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Cinturón de seguridad en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

Medidas preventivas

Todos los trabajos están condicionados por los siguientes datos:

SSI

Carga máxima 4.000 Kg.; longitud pluma 50 m.; carga en punta 1.100 Kg.; contrapeso 4.000 Kg.

- Asimismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
- Las plataformas para elevación de material cerámico, dispondrán de un rodapié de 20 cm, colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
- Para elevar palets, se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa, sobre el fleje de cierre de palet.
- En ningún caso se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto, depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, el descenso y elevación del gancho.
- La pluma grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.



- Todos los movimientos de la grúa, se harán desde la botonera, realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.
 - Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas, y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 Km/h., cortando corriente a 80 Km/h.
- El ascenso a la parte superior de la grúa, se hará utilizando el dispositivo de paracaídas, instalado al montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.
 - Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra, se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente la pluma; se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta.
 - Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

5.5 Dúmper

Riesgos más frecuentes

- Caída de la propia máquina por deficiente anclaje.
- Caídas en altura de materiales, en las operaciones de subida o bajada.
- Caídas en altura de operador, por ausencia de elementos de protección.
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.
- Rotura del cable de elevación.

Normas básicas de seguridad

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar.
- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
 - Los movimientos simultáneos de elevación y descenso, estarán prohibidos.

- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con máquina parada.
- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos, a través de sus patas laterales y trasera. El arrostramiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.
- Se comprobará la existencia del limitado de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
 - Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas anti-polvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

Protecciones colectivas

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
- Además de las barandillas, con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que en el resto de huecos.
- El motor y los órganos de transmisión, estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al término de la jornada, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.



5.6 Montacargas

Riesgos más frecuentes

- Tropiezos de la jaula con obstáculos que sobresalgan en alguna planta.
- Rotura del cable de elevación.
- Caída de materiales.
- Electrocutión.
- Atrapamientos de extremidades a personas.

Protecciones colectivas

Los huecos de planta serán protegidos con barandilla basculante.

- Periódicamente, se revisará el entablonado de acceso a la puerta del montacargas.

Protecciones individuales – Casco homologado para el operador.

- Guantes de cuero.
- Se habilitará un lugar para el operador, protegido contra la caída de materiales.

Medidas preventivas

- La protección perimetral del hueco, será capaz de resistir un esfuerzo de 150 Kg. por metro lineal.
 - Las puertas de acceso a la plataforma, tendrán los enclavamientos necesarios para anular cualquier movimiento de la plataforma mientras estén abiertas.
 - En todas las puertas de acceso a la plataforma, existirá un cartel indicando la carga máxima autorizada en Kg.
 - La plataforma estará dotada de un dispositivo de seguridad, tipo paracaídas que actuará sobre las guías en caso de rotura de los cables de tiro.
 - En todas las puertas de acceso, en lugar bien visible, se colocará un cartel indicando la prohibición de uso en subida o bajada, a las personas.
 - Si hay materiales sobresalientes en las plantas, no se accionará el montacargas hasta que no se haya dejado libre el recorrido.
- Antes de poner el montacargas en servicio normal, se realizarán las pertinentes pruebas de recepción (frenos, enclavamientos eléctricos, paracaídas, etc.).

5.7 Cortadora de material cerámico

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas de polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

Normas básicas de seguridad

- La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquearse éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

Protecciones colectivas

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas.

5.8 Vibrador

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

Normas básicas de seguridad



- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de goma.
- Guantes de acero.
- Calzado con plantilla anticlavo.

Protecciones colectivas

- Las mismas que para la estructura del hormigón.

5.9 Sierra circular

Riesgos más frecuentes

- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Rotura del disco.
- Incendios.

Normas básicas de seguridad

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Protecciones individuales

- Guantes dieléctricos.
- Casco de seguridad.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.

Protecciones colectivas

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

5.10 Herramientas manuales

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora. Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

Normas básicas de seguridad

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

– Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.



- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones individuales – Casco de seguridad de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

5.11 Soldadura eléctrica

Riesgos más frecuentes

- Exposición a radiaciones.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Incendio.
- Caídas de objetos.
- Golpes, cortes, atrapamientos, sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales.
- Los determinados por la ubicación de los trabajos dentro de la

obra.

Normas básicas de seguridad

- Aislar los puntos de trabajo para evitar que los trabajadores próximos se vean sometidos a radiaciones.
- Acotar las zonas donde se pueden producir proyecciones de material incandescente.

- Suspender los trabajos de soldadura de estructuras en presencia de lluvia, nieve, hielo o viento superior a 50 Km/hora y cuando se detecte la proximidad de una tormenta.

Protecciones individuales – Casco de seguridad.

- Pantalla para soldar.
- Gafas con filtro para el ayudante.
- Guantes de cuero.

Botas de seguridad clase 1 o 111.

- Mandil de cuero.

– Los equipos adecuados a los riesgos propios de la ubicación de los trabajos dentro de la obra.

Protecciones colectivas

- Cubierta protectora de los bornes de conexión del grupo.
- Puesta a tierra de los dos Circuitos: el de alimentación y el de utilización.
- Aislamiento de las pinzas porta-electrodos.

5.12 Soldadura oxiacetilénica

Riesgos más frecuentes

- Exposición a radiaciones.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Explosión e incendios.
- Caídas de objetos.
- Golpes, cortes, atrapamientos, sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales.
- Los determinados por la ubicación de los trabajos dentro de la obra.

Normas básicas de seguridad

- El transporte de botellas debe hacerse con la válvula de cierre protegida por el capuchón roscado.



- Evitar almacenamientos excesivos, limitándose éstos a las necesidades y previsiones de consumo.
- Permanecerán siempre en posición vertical o ligeramente

inclinadas, aseguradas contra caídas y choques, lejos de focos de calor y protegidas de la radiación solar y de la humedad intensa y continua.

- No se emplearán ni cobre ni aleaciones de este metal en los elementos que puedan entrar en contacto con el acetileno.
- Las botellas de oxígeno y sus accesorios no deben ser engrasados ni puestos en contacto con ácidos, grasas o materiales inflamables, ni ser limpiados o manejados con trapos o las manos manchadas con tales productos.
- Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de ser utilizadas.
- No efectuar soldaduras sobre bidones vacíos.
- Revisar el estado de conservación y fijación de las gomas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Gafas protectoras de radiaciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad clase 1 o 111.

Mandil de cuero.

- Los equipos adecuados a los riesgos propios de la ubicación de los trabajos dentro de la obra.

Protecciones colectivas

- Manómetros reductores de presión.
- Válvulas anti-retomo.

5.13 Martillo neumático

Riesgos más frecuentes

- Exposición a ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de polvo.
- Proyecciones de objetos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Los determinados por su ubicación dentro de la obra.

Normas básicas de seguridad

- Antes de comenzar cualquier tajo debe conocerse la presencia de líneas eléctricas subterráneas y en tal caso no picar en los puntos con riesgo.
- Ubicar el grupo compresor donde el ruido e produce afecte lo mínimo posible a los trabajadores próximos.
- Revisar diariamente el estado de fijación de la manguera.

Protecciones individuales

- Protección acústica (uso obligatorio a partir de 90 dBA de exposición, uso voluntario a partir de 85 dBA y obligación de suministro si el trabajador lo solicita, a partir de 80 dBA).

Protecciones colectivas

- Carcasa amortiguadora del ruido en el grupo compresor
- Carcasa amortiguadora del ruido en el martillo.

5.14 Instalación equipos elevación

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas al vacío por el hueco del ascensor.
- Caídas de objetos.
- Golpes y cortes en las manos por objetos y herramientas.



- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

- El personal encargado de realizar el montaje será especialista en la instalación de ascensores.
- Antes de iniciar los trabajos, se cargará la plataforma con el peso máximo que deba soportar, mayorado en un 50 % de seguridad.

Concluida satisfactoriamente, esta prueba, se iniciarán los trabajos.

- Antes de proceder a tender los plomos para el replanteo de guías y cables de la cabina, se verificará que todos los huecos de acceso al hueco del ascensor están cerrados con barandillas sólidas de 90 cm de altura con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- La plataforma de trabajo estará rodeada perimetralmente por barandilla de 90 cm de altura con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- El acopio de guías, puertas, motores elevadores, camarines, etc., se ubicará en lugar previsto, para evitar el riesgo de interferencia en los lugares de paso.
- La iluminación de los tajos será de un mínimo de 100 lux.
- Se tenderán cables de amarre pendientes de puntos fuertes de seguridad, en los cerramientos de las cajas de ascensores, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
- Las puertas se colocarán inmediatamente que el cerco esté recibido y listo para ello, procediendo a disparar un pestillo de cierre de seguridad que impida su apertura fortuita y los accidentes de caída por el hueco del ascensor.
- Se prohíbe durante el desarrollo de toda la obra, arrojar escombros por el hueco del ascensor.
- Se prohíbe la instalación provisional de tomas de agua junto a los núcleos de ascensores.

- Se habilitará un cuadro eléctrico portátil para uso exclusivo de los instaladores del ascensor.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes.
- Guantes aislantes.

5.15 Grúa autopropulsada

Se utilizará esta máquina para el movimiento de elementos a elevar cuyo transporte o ubicación así lo exijan.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras (mantenimiento).

Normas básicas de seguridad

- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra, tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.



El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.

- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del guía.
- Respete las señales de tráfico interno.
- Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice siempre el casco de seguridad.
- Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar o zona que se le señalará.
- El responsable de seguridad comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm. De espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.

Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

- Al personal encargado del manejo de la grúa autopropulsada, se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.
 - Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
 - Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- Puede producir accidentes.

- No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operados y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.

Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.

- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos de barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de vados objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizado antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operados bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.



– Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.

– Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.

– No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

– No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.

– Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

– Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

Protecciones individuales

– Casco de polietileno (si existe el riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza).

– Guantes de cuero.

– Guantes impermeables (mantenimiento).

– Botas de seguridad (si el caso lo requiere).

– Ropa de trabajo.

– Calzado antideslizante.

– Zapatos para conducción viada.

6. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR EN LOS MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR EN OBRA

6.1 Medios auxiliares

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

– Andamios de servicios, usado como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones de los ascensores, siendo de dos tipos:

Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstas al forjado de la cubierta a través de una vacila provista de tuerca y contratuerca para su anclaje al mismo.

– Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.

– Escaleras empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero por los problemas que plantean las escaleras fijas haremos referencia de ellas aquí:

– Escaleras fijas, constituidas por el peldañado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras del edificio, para comunicar dos plantas distintas; de entre las soluciones posibles para el empleo del material más adecuado en la formación del peldañado, hemos escogido el hormigón, puesto que es el que presenta mayor uniformidad y porque escogido el hormigón, puesto que es el que presenta la mayor uniformidad, y porque con el mismo bastidor de madera podemos hacer todos los tramos, constando de dos largueros y travesaños en número igual al de peldaños de la escalera haciendo éste las veces de encofrado.

– Escalera de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

– Viseras de protección para acceso del personal, estando formada por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, con ancho suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del cerramiento aproximadamente 2,50 m., señalizada convenientemente.

6.2 Riesgos más frecuentes

ANDAMIOS COLGADOS

– Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.

– Caídas de materiales.

– Caídas originadas por la rotura de los cables.



ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal.

ESCALERAS FIJAS

- Caídas del personal.

ESCALERAS DE MANO

- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera manejada de forma incorrecta.

VISERA DE PROTECCIÓN

- Desplome de la visera, como consecuencia de que los puntales metálicos no estén bien aplomados.
- Desplome de la estructura metálica que forma la visera, debido a que las uniones que se utilizan en los soportes no son rígidas.
- Caídas de pequeños objetos al no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

6.3 Normas básicas de seguridad

GENERALES

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

ANDAMIOS COLGADOS MÓVILES

- La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m.
- Las andamiadas no serán mayores de 8 m.

- Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m de altura y 0,90 m las exteriores, con rodapié en ambas.
- No se mantendrá una separación mayor de 0,45 m desde los cerramientos, asegurándose ésta mediante anclajes.
- El cable tendrá una longitud suficiente para que queden en el tambor dos vueltas con la plataforma en la posición baja.
- Se desecharán los cables que tengan hilos rotos.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS O CABALLETES

- En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

ESCALERA DE MANO

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas. Estarán fuera de las zonas de paso.
 - Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.



- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75°, que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

VISERA DE PROTECCIÓN

- Los apoyos de visera, en el suelo y forjado, se harán sobre durmientes de madera.
- Los puntales metálicos estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.
- Los tabloncillos que forman la visera de protección, se colocarán de forma que no se muevan, basculen o deslicen.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

Con el mismo formato de los apartados anteriores, se incluyen ciertas medidas preventivas generales de aplicación a esta obra, que afectan a los siguientes aspectos: orden y limpieza así como señalización de los lugares de trabajo, protecciones colectivas generales.

7.1 Orden y limpieza

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo, y en particular sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Se deben especificar métodos para el apilamiento seguro de los materiales, debiendo tener en cuenta la altura de la pila, carga permitida por metro cuadrado, ubicación, etc.
- Para el apilamiento de objetos pequeños debe disponerse de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifiquen el manejo de dichos objetos.
- Para el manejo y apilamiento de materiales deben emplearse medios mecánicos, siempre que se pueda.
- Cada empleado es responsable de mantener limpia y ordenada su zona de trabajo y los medios de su uso, a saber: equipo de protección individual y prendas de trabajo, armarios de ropas y prendas de trabajo, herramientas, materiales y otros, asignados específicamente a su custodia.
- No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.



- Los materiales almacenados en gran cantidad sobre pisos deben disponerse de forma que el peso quede uniformemente repartido.
- Todas las herramientas de mano, útiles de máquinas, etc., deben mantenerse siempre perfectamente ordenados y para ello han de disponerse soportes, estantes, etc.
- Los empleados no pueden considerar su trabajo terminado hasta que las herramientas y medios empleados, resto de equipos y materiales utilizados y los recambios inutilizados, estén recogidos y trasladados al almacén o montón de desperdicios, dejando el lugar y área limpia y ordenada.
- Las herramientas, medios de trabajo, materiales, suministros y otros equipos nunca obstruirán los pasillos y vías de comunicación dejando aislada alguna zona.
- Se puede prever con anticipación la cantidad de desperdicios, recortes y desechos y considerar los lugares donde se reducirán, a fin de tomar las medidas necesarias para retirarlos a medida que se vayan produciendo.
- Los desperdicios (vidrios rotos, recortes de material, trapos, etc.) se depositarán en los recipientes dispuestos al efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables, colillas, etc.
- Simples botes o bandejas de hojalata con serrín, colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones chorrean aceite o grasa, así como salpicaderos y bandejas, evitan las condiciones peligrosas que pueden producir lesiones graves por caídas.
- Los derrames de líquido (ácidos, aceites, grasas, etc.) se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido, sea cierre de fuga, aislamiento de conducción, caída de envase u otros.
- Los residuos inflamables como algodones de limpieza, trapos, papeles, restos de madera, recipientes metálicos, contenedores de grasas o aceites y similares, se meterán en recipientes de basura metálicos y tapados.
- Todo clavo o ángulo saliente de una tabla o chapa se eliminará doblándolo, cortándolo o retirándolo del suelo o paso.
- Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usadas en modo que se mantengan en perfecto estado.

- Como líquidos de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- Las zonas de paso o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Deben estar debidamente acotados y señalizados todos aquellos lugares y zonas de paso donde pueda existir peligro de lesiones personales o daños materiales.
- No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.
- Todas las zonas de trabajo y tránsito deberán tener, durante el tiempo que se usen como tales, una iluminación natural o artificial apropiada a la labor que se realiza, sin que se produzcan deslumbramientos.
- Se mantendrá una ventilación eficiente, natural o artificial en las zonas de trabajo, y especialmente en los lugares cerrados donde se produzcan gases o vapores tóxicos, explosivos o inflamables.
- Las escaleras estarán provistas de barandillas fijas de construcción sólida.
- Está terminantemente prohibido fumar en los locales de almacenamiento de materiales combustibles.
- Está prohibido retirar cualquier protección de tipo colectivo, barandillas, tabloncillos de plataforma, escaleras, etc., sin la debida autorización del responsable del tajo, previo compromiso de su inmediata reposición al término de la actividad que motivó dicha retirada.

7.2 Medidas preventivas para evitar incendios

Se prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio. Las obras pueden llegar a incendiarse tal como demuestran las experiencias que conocemos. Esta obra en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles como tales, o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.



La experiencia nos ha demostrado, y los medios de comunicación social así lo han divulgado, que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos, o a causas fortuitas.

Se prestará especial atención a:

- Las hogueras de obra.
- La madera.
- El desorden de la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.
- El poliestireno expandido.
- Desencofrantes.
- La soldadura eléctrica, la oxiacetilénica y el oxicorte.

7.3 Señalización

- La señalización de obra tiene por objeto informar al usuario de la presencia de obras, ordenar la circulación en la zona por ellas afectada y modificar el comportamiento del usuario, adaptándose a la situación no habitual representada por las obras sin que se le sorprenda por situaciones no advertidas o de difícil comprensión.
- La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso, se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta: las características de la señal; los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse; la extensión de la zona a cubrir; y el número de trabajadores afectados.
- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- La señalización de seguridad y salud no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio.

- Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias necesarias.
- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva. No se deberá iniciar ningún trabajo, aunque éste sea de corta duración, en zonas de tráfico, sin haber colocado previamente la adecuada señalización.
- Cuando existan instalaciones o zonas de acopio provisional de equipos, carga, descarga o almacenamiento de material, cada contratista garantizará que ello no presenta obstáculo para los vehículos ni peatones, vallando el recinto convenientemente para evitar el acceso no autorizado.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.
- Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.
- Para trabajos en vías de circulación, todos los operarios que intervengan en la obra, llevarán una prenda (chaleco o peto reflectante) de color bien perceptible a distancia. Se cumplirá la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas".
 - Señales en forma de panel
- Los pictogramas han de ser sencillos y de fácil comprensión.
- Las señales deben ser resistentes de forma que aguanten los posibles golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
- Las dimensiones de las señales, sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.
- La altura y posición de las señales será la adecuada en relación con el ángulo visual.
- El lugar de emplazamiento de la señal debe estar iluminado, ser accesible y fácilmente visible.



- Se evitará emplazar varias señales próximas.
- Las señales se retirarán cuando acabe la situación que las justifica.
- Los diversos tipos que nos encontramos son: señales de advertencia, de prohibición, de obligación, señales relativas a los equipos de lucha contra incendios, y señale/s de salvamento o socorro.

Disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones

- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes, podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda según lo dispuesto en el apartado anterior o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente. La señalización por color referida anteriormente se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45º y ser de dimensiones similares.
- Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.
- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.
- Las señales a utilizar en forma de panel (advertencia, prohibición, y obligación), se incluyen en Planos.

8. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

8.1 Formación e información

De conformidad al Art. 15 del R.D. 1627/97, y al Art. 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas deben garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Para ello se impartirán a todos los operarios las horas necesarias de formación en Seguridad y Salud en el Trabajo. En dichas horas, además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento y de las medidas de Higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Eligiendo a los operarios más idóneos se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: Intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, el compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte del accidente.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios y mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Mensualmente se realizará una reunión de Seguridad en la que se informará del plan de trabajo programado para el mes y de sus riesgos, así como de las medidas a adoptar para minimizar sus efectos.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.



8.2 Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

8.3 Modelo de organización de la Seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra,

así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- *Técnicos de prevención* designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- *Trabajadores responsables* de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- *Vigilantes de seguridad y salud*, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

9. DEFINICIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES EN OBRA

9.1 Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

En la implantación de estas instalaciones se seguirán las mismas normas de seguridad que las prescritas anteriormente para trabajos semejantes durante la obra.

Para albergar estas instalaciones se utilizarán casetas a base de módulos prefabricados contruidos a tal efecto por firma especializada, con cerramientos de chapa de acero prelacada, aislamiento intermedio térmico y acústico y acabado interior con aglomerado de madera recubierta de laminado estratificado o chapa lacada. Estas casetas se montarán sobre una base ligera de hormigón, debiéndose retirar una vez acabada la obra.

Desde el comienzo de las obras, se procederá a comprobar el cumplimiento de la normativa que les afecta, haciendo los cambios que se estimen oportunos para el cumplimiento de la misma.

Comedor



En esta obra no existirá comedor, debido a su situación en un núcleo de población. Se concertará este servicio con un restaurante de la zona.

Aseos

Se instalarán aseos en obra que constarán al menos de los elementos siguientes: inodoros, duchas, termo de agua caliente, lavabos, espejos, jabón, secadores de aire caliente y material higiénico y de limpieza. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene, disponiendo de agua corriente caliente y fría. Los retretes irán en cabinas individuales equipadas con puertas dotadas de cierre interior, instalándose inodoros con descarga automática de agua corriente y dispensador de papel higiénico. El núcleo de aseos contará con ventilación directa al exterior.

Existirá una dotación proporcional de jaboneras, portarrollos, toalleros, etc. La cabina mínima será de 1,5 m² y altura de 2,30 metros.

Para la ubicación de las casetas de aseos en obra se tendrá en cuenta la proximidad y fácil comunicación entre ellas y las correspondientes a vestuarios y comedores.

Vestuarios

Los vestuarios serán de fácil acceso, su situación será lo más cercana posible a la puerta de entrada a la obra, así como lo más alejada posible de las vías de tránsito por la obra de la maquinaria y camiones, e independientes de cualquier otro módulo o caseta y no podrá utilizarse como almacén de materiales o herramientas, para favorecer la limpieza de la zona. El vestuario estará limpio y en condiciones de utilización y habitabilidad dignas. Deberán proveerse de taquillas y perchas para colocación de la ropa del personal, siendo de especial importancia que existan lugares diferenciados para guardar la ropa de trabajo y la ropa de calle de los trabajadores, haciéndose especial mención en aquellos casos en los que haya trabajadores que se vean sometidos al trabajo con sustancias tóxicas o peligrosas, para conseguir una mayor higiene en la zona de vestuarios, así como asientos corridos y sistema calefactor durante el invierno. Existirá una dotación proporcional de bancos, perchas, etc.

Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

9.2 Medidas de emergencia y evacuación

9.2.1 Medicina preventiva

Se establecerán las medidas precisas para la implantación de un sistema sanitario para la prevención de enfermedades profesionales, en función de los riesgos posibles y la atención de primeros auxilios en la propia obra, para lo cual se dispondrá en la oficina de obra de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se deberá informar en la Obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Servicios propios, Mutuas Patronales y Mutualidades Laborales y Ambulatorios, etc., a donde deben ser trasladados los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la Obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados, para servicio de urgencias, taxis, ambulancias, etc., al objeto de garantizar un rápido

transporte de los posibles accidentados a los Centros respectivos.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá presentar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que se repetirá en el período de un año. El reconocimiento comprenderá un estudio médico detenido, incluyendo investigaciones de componentes anormales y de sedimentos en la orina, recuento de hematíes, fórmula leucocitaria y velocidad de entropos sedimentación, así como un examen psicotécnico elemental.

En la oficina administrativa de obra, existirá un BOTIQUÍN fijo, señalizado en el exterior mediante un cartel de amplia visibilidad, cuyo contenido mínimo será el siguiente:

Botiquín



El Botiquín de urgencia dispondrá, según el RD 486/1997 Reglamento sobre lugares de trabajo, de los siguientes elementos:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Algodón hidrófugo.
- Gasas estériles
- Vendas
- Apósitos adhesivos
- Pinzas desechables
- Esparadrapo
- Tijeras
- Guantes desechables.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como cumpla su caducidad o sea utilizando.

9.2.2 Centros asistenciales

Centro sanitario Casa do Mar (A Coruña)

Av. Ejército, 2, 15006 A Coruña Tlf. 981 17 03 59

TELÉFONOS DE INTERÉS:

- CONCELLO: 981 18 42 00
- POLICIA LOCAL: 092 / 981 18 42 25
- POLICIA NACIONAL: 091
- GUARDIA CIVIL: 062 / 981 16 77 80
- AMBULANCIAS / URGENCIAS SANITARIAS: 061 / 981 22 63 35
- EMERGENCIAS: 112
- BOMBEROS: 080
- PROTECCIÓN CIVIL: 981 134 450

Este listado de teléfonos debe permanecer en las casetas de obra y dentro de la misma durante el periodo de los trabajos y en sitio visible para todo el personal.

El traslado de los posibles accidentados en la obra se realizaría en ambulancia o en vehículo particular, y se llevaría a cabo a través de las vías lo más rápidas posibles, al objeto de que la duración del trayecto desde la obra al Centro de atención, en condiciones normales de tráfico, no exceda de diez o quince minutos, para lo cual existirá en la oficina administrativa un plano de actuación en caso de accidente o emergencia, así como las vías más rápidas de evacuación de los posibles heridos a los Centros de asistencia médica. En el plano de situación adjunto a este Proyecto se representa, sobre el mapa urbano, la situación de los centros citados anteriormente en la Memoria y las vías de evacuación recomendadas.

También debe contarse en la proximidad de la obra de clínicas privadas situadas en puntos diversos, algunas de las cuales pueden estar concertadas con la Mutua Patronal de la Empresa Constructora, de las cuales se hará exacta referencia en el futuro Plan de Seguridad y Salud.

9.2.3 Accidente laboral durante la construcción

En caso de producirse un accidente laboral durante la construcción se actuará de la forma siguiente:

Accidente leve

- Se prestará la atención médica necesaria por el personal capacitado de primeros auxilios
- Informar a su jefe inmediato, Jefe de Obra y Coordinador de Seguridad y Salud
- Se cumplimentará el "Parte de Accidentes", por parte del

Contratista, según instrucciones recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Accidente grave

- El empleado más cercano informará a su mando directo quién evaluará la gravedad.
- Se recabará la presencia urgente de la ambulancia.
- Se informará al Responsable de seguridad del Contratista y al Coordinador de seguridad y salud.



- Se trasladará al accidentado, bien a su Mutua de Accidentes o a la Clínica.
- Se reunirá, con carácter de urgencia la Comisión de Seguridad de la Obra, para adoptar las medidas correctoras pertinentes.
- El Subcontratista será el responsable de comunicar el accidente a la Autoridad Laboral.
- Se cumplimentará el parte de accidentes y se iniciará la investigación pertinente.

9.2.4 Agentes externos

En este apartado se consideraran fenómenos naturales como precipitaciones imprevistas intensas ("gota fría"), inundaciones, terremotos, etc. o sociales como accidentes de tráfico que afecten a la obra, amenazas de bomba, manifestaciones de personas, etc.

En cualquier caso la probabilidad de ocurrencia de los mismos es baja y la actuación siempre será: Informar al Jefe de Obra del Contratista que conjuntamente con la Dirección Facultativa evaluarán la situación para decidir informar a las Autoridades y evacuar la zona de obra.



Planos



Pliego.



ÍNDICE:

1. Objeto del pliego
2. Normas legales y reglamentación de aplicación
3. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra
4. Obligaciones de partes implicadas
5. Condiciones técnicas de los medios de protección colectiva
 - 5.1 vallas de protección y limitación
 - 5.2 Topes de desplazamientos de vehículos
 - 5.3 Barandillas
 - 5.4 Redes (norma UNE 81-650-80)
 - 5.5 Cables y elementos de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes
 - 5.6 Señalización y balizamiento
 - 5.7 Interruptores diferenciales y tomas a tierra
 - 5.8 Extintores
 - 5.9 Riesgos
 - 5.10 Plataforma de trabajo
 - 5.11 Mallazos
 - 5.12 Caídas de cargas suspendidas
 - 5.13 Dispositivos de seguridad de maquinaria
 - 5.14 Limpieza de obra
 - 5.15 Señalización de tráfico y seguridad
 - 5.16 Cerramiento de obra
 - 5.17 Medidas a realizar sobre los vehículos de obra para minimizar la emisión de gases contaminantes
6. Condiciones técnicas de los medios de protección individual
 - 6.1 Protección de la cabeza
 - 6.2 Protección del oído
 - 6.3 Protección de ojos y cara
 - 6.3.1 Pantallas
 - 6.3.2 Gafas
 - 6.4 Protección de las vías respiratorias
 - 6.4.1 Respiradores purificadores de aire
 - 6.4.2 Respiradores por suministro de aire
 - 6.5 Protección de brazos y manos
 - 6.6 Protección de los pies
 - 6.7 Protección del cuerpo entero
7. Condiciones técnicas de los medios auxiliares, máquinas y equipos



- 7.1** Andamios
- 7.2** Escalera de andamio metálico tubular
- 7.3** Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- 7.4** Plataformas
- 8.** Obligaciones del contratista en materia de seguridad y salud
- 9.** Seguros
- 10.** Libro de incidencias
- 11.** Instalaciones auxiliares
- 12.** Equipos de lucha contra incendios
- 13.** Vigilancia de la salud y primeros auxilios
 - 13.1** Reconocimiento médico
 - 13.2** Botiquín de primeros auxilios
 - 13.3** Reposición del botiquín de primeros auxilios
 - 13.4** Camilla portátil
- 14.** Acciones a desarrollar en caso de accidente
 - 14.1** Primeros auxilios
 - 14.2** Parte oficial de accidentes
 - 14.3** Comunicaciones en caso de accidente laboral
- 15.** Figuras encargadas de la seguridad en la obra
 - 15.1** Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra
 - 15.2** Figuras responsables por parte de la contrata adjudicataria
 - 15.2.1** Encargado de seguridad y salud
 - 15.2.2** Cuadrilla de seguridad y salud
 - 15.2.3** Comité de seguridad y salud
- 16.** Estadísticas
- 17.** Formación en seguridad y salud



1. Objeto del pliego

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza.

2. Normas legales y reglamento de aplicación

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento.

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre. BOE nº 269, de 10 de noviembre.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- R.D. 39/1997, de 17 de enero. BOE Nº 27, de 31 de enero.

ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.

- R.D.L. de 24 de marzo de 1995. BOE Nº 75, de 29 de marzo.

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO □

OM. De 9 de marzo de 1971. BOE Nº 64, de 16 de marzo.

- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE Nº 256, de 25 de octubre.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE Nº 140, de 12 de junio.

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE Nº 188, de 7 agosto.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 28 de diciembre.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. R.D. 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 224 de 18 de septiembre de 2002).
- Reglamento técnico de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 3151/1968, de 28 de noviembre.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M. 23 de mayo de 1977. BOE 17 de junio.
- Aparatos elevadores: disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528 CEE. R.D. de 30 de marzo de 1988. BOE de 20 de mayo.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. R.D. 3275/1982, de 10 de noviembre. BOE de 1 de diciembre.
- Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT. O.M. de 6 de julio de 1984. BOE de 1 de agosto.



- Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. de 28 de agosto de 1970. BOE 5/7/8/9 de septiembre.
- Ordenanza de trabajo para la Industria Siderometalúrgica. O.M. de 29 de julio de 1970. BOE de 25 de agosto.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la Industria de la construcción y obras públicas. O.M. de 20 de mayo de 1952. BOE de 15 de junio.
- Reglamento de seguridad en las máquinas. R.D. 1495/1986 de 26 de mayo. BOE de 21 de julio. R.D. de 19 de mayo de 1989. BOE de 3 de junio, modifica los artículos 3 y 144.
- Reglamento de aparatos a presión. R.D. 1244/1979 de 4 de abril. BOE 29 de mayo de 1979.
- Aparatos a presión: disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767 CEE. R.D. de 30 de marzo de 1988. BOE Nº 473, de 20 de mayo.
- Reglamento de explosivos. R.D. 230/1998, de 16 de febrero de 1998. BOE de 12 de marzo.
- Normas para la señalización de las obras de carreteras. 8-3IC. O.M. de 31 de mayo de 1997. BOE de 18 de septiembre.
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. R.D. 1316/1989. BOE de 2 de noviembre.
- Reglamento de protección sanitaria contras las radiaciones ionizantes. R.D. 53/1992. BOE de 12 de febrero.
- Protección de los trabajadores de determinados agentes específicos o determinadas actividades. R.D. 88/1990. BOE de 27 de enero.
- Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales. R.D. 886/1998. BOE de 5 de agosto.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE Nº 124, de 24 de mayo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE Nº 124, de 24 de mayo.
- Ley 10/1998. de 21 de abril, de Residuos. BOE 96 de 22 de abril de 1998.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- Ley 22/94 de responsabilidad civil por los daños causados por productos defectuosos
- R.D.- 1630/92 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE
- R.D.- 1435/92 Máquinas- Comunidad Económica Europea
- R.D.- 56/95 Máquinas (Modificación del anterior)
- Orden 22/5/97 (Funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo)
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. BOE Nº 240, de 7 de octubre.



- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores. BOE Nº 97, de 23 de abril.

3. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

4. Obligaciones de partes implicadas

Se recogen en este apartado las obligaciones que pueden tener cada una de las partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra.

PROPIEDAD

Incluir este documento con sus correspondientes visados en el colegio profesional competente para la solicitud de la licencia de obra.

El abono a la Empresa Constructora, de las certificaciones que presente, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

El pago de los honorarios devengados en concepto del Estudio de Seguridad.

EMPRESA CONSTRUCTORA

Cumplirá las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad a través del Plan de Seguridad y Salud coherente con el anterior, contando éste con la aprobación de la Dirección Facultativa, siendo éste previo al comienzo de la obra.

Así mismo cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio de Seguridad y del Plan de Seguridad y Salud respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratos empleados.



DIRECCIÓN FACULTATIVA

Entender el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, teniendo a su cargo el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, siendo de su competencia las variaciones de éste, indicando éstas en el libro de incidencias.

Realizar periódicamente las certificaciones complementarias y conjuntamente con las certificaciones de la obra, de acuerdo con las cláusulas del contrato, siendo responsable de su liquidación hasta su saldo final, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora de las medidas de seguridad, contenidas en el Estudio de Seguridad.

TRABAJADORES

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad, mediante explicaciones de los riesgos, a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención.

5. Condiciones técnicas de los medios de protección colectiva

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en su ANEXO IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva a utilizar durante las distintas fases de proyecto.

Dichas protecciones deberán cumplir las condiciones generales expuestas a continuación.

Deberán ser respetadas en el Plan de Seguridad y Salud, salvo propuesta diferente que mejore la indicada, a través de planos y documentación técnica de calidad y que sea aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Serán inspeccionadas por el Coordinador de Seguridad y Salud para comprobar si su calidad corresponde a lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que, por motivos de seguridad, requiera su montaje.

Será desmontada de inmediato aquella Protección en uso que presente deterioro o merma de su calidad real, siendo paralizados los trabajos protegidos por el elemento hasta que se haya subsanado el problema y vuelto a montar dicho elemento de protección.

Se reflejará en el Plan de Seguridad y Salud cualquier cambio de posición o de método de protección que sea necesario realizar durante la ejecución de los trabajos. Dichos planos serán aprobados por el Coordinador de seguridad y Salud e inscrito en el Libro de Incidencias. Se preferirá siempre el uso de las Protecciones Colectivas al del Equipo de Protección Individual. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de Protecciones Colectivas por el uso de EPI's.

El contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las Protecciones Colectivas que fallen por cualquier causa hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.



5.1 Vallas de protección y limitación

Estarán construidas a base de tubos metálicos, con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven su estabilidad. Tendrán como mínimo 90 centímetros de altura. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de las zanjas y pozos.

La protección o vallado de todo el recinto de la obra se realizará también mediante vallas autónomas de protección y limitación, que entre otras reunirán las siguientes características: tendrán 2,5 metros de altura; dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal; se realizará mediante postes de chapa galvanizada y paneles de chapa nervada galvanizada; y deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra.

5.2 Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones machihembrados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

5.3 Barandillas.

Las barandillas estarán formadas por balaustres colocados en cartuchos de PVC previamente incorporados al forjado durante la fase de hormigonado. Los referidos balaustres incorporan dos ganchos para la colocación de las barandillas superior a una altura de 90 centímetros, e intermedia de tubo de 30 milímetros de diámetro. Así mismo, el balaustre dispone de una escuadra donde podrá incorporarse el correspondiente rodapié.

Las barandillas deberán tener suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas.

5.4 Redes (Norma UNE 81-650-80)

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

Las redes perimetrales se utilizarán como protección del riesgo de caída al vacío por bordes perimetrales mediante la utilización de pescante tipo horca.

Las redes horizontales se colocarán para proteger la posible caída de personas y objetos por huecos horizontales.

El extremo inferior de las redes se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm para sujeción de pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10x10 cm.

En protecciones verticales de cajas de escalera, clausuras de acceso a planta desprotegida, etc., se emplearán redes verticales atadas a cada forjado.

5.5 Cables y elementos de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

5.6 Señalización y balizamiento

Las señales, cintas y balizas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

5.7 Interruptores diferenciales y tomas a tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 voltios. Se medirá su resistencia de forma periódica.



5.8 Extintores

Serán de polvo polivalente, revisados en su contenido de carga dentro del año, y con el retimbrado de Industria en su recipiente, fechado dentro de los últimos cinco años.

5.9 Riesgos

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo.

5.10 Plataforma de trabajo

Tendrán como mínimo 60 centímetros de ancho, y situadas a más de dos metros del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié.

5.11 Mallazos

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

5.12 Caídas de cargas suspendidas

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

5.13 Dispositivos de seguridad de maquinaria

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

5.14 Limpieza de obra

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

5.15 Señalización de tráfico y seguridad

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de su existencia de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y su accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (11.0.1 08-07-1.986) sobre señalización de seguridad en los Centros de Trabajo.

Las señales, paneles, balizas luminosas y demás elementos de señalización de tráfico por obras se ajustarán a lo previsto en la O.M. de 31/05/97.

5.16 Cerramiento de obra

A todos los efectos los diferentes tajos de obra, y sus accesos estarán convenientemente aislados. Para ello se dispondrá de un vallado de hasta 2,20 m de altura, anclado al terreno mediante postes situados a 2,5 m entre sí.

Este vallado podrá hacerse opaco mediante un panel de PVC, ondulado y colocado con bandas naranjas y blancas, o similar, anclado a la valla de cerramiento.

Cuando el vallado sea opaco, debe resistir vientos de hasta 120 Km/h para lo que habrá que dotarle de anclajes cada 3 pies verticales. Estos anclajes estarán cimentados en la zona de obra.

Fuera de la jornada laboral todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

5.17 Medidas a realizar sobre los vehículos de obra para minimizar la emisión de gases contaminantes

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los



óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platino-paladio).

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la máquina de obra, cabe citar entre ellas:

- PERIÓDICAMENTE CADA JORNADA:
 - La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
 - Limpieza del filtro de aire.
 - Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
 - Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
 - Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
 - Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.
- CADA SEMANA:
 - Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
 - Desmonte del filtro de aire y lavado.
 - Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
 - Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.

- Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección de los diésel.

- En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.

- CADA 100 HORAS:

- Cambio de aceite del motor

- Limpieza del filtro de aceite.

- En los diésel, lavar el elemento filtrante del filtro de gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.

- CADA 200 HORAS:

- Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas.

- CADA 400 HORAS:

- Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los Diésel.

- CADA 800 HORAS:

- Revisión del equipo de inyección limpieza del avance automático en los motores (le explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante).

6. Condiciones técnicas de los medios de protección individual

El Equipo de Protección Individual a utilizar deberá cumplir con lo siguiente: Contará con la marca CE. De no existir dicha marca para el equipo en cuestión, deberá tener la



homologación MT. De no ser así, deberá contar con una homologación equivalente de cualquiera de los Estados de la Unión Europea. De no cumplirse lo anterior, está prohibido su uso en esta obra.

El equipo que cuente con alguna de las homologaciones arriba mencionadas, será utilizado durante su periodo de vigencia. Al llegar a la fecha de caducidad, será eliminado.

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible su utilización. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

La distribución de los EPI debe ser personalizada, ya que deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.

Antes de comenzar los trabajos deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual, para ver si su estado de conservación y sus condiciones son las óptimas. En caso contrario se procederá a corregir el defecto, bien sustituyendo el elemento dañado o reparándolo o procediendo a su limpieza, colocación correcta, etc

Es imprescindible la intervención del Servicio Técnico de Prevención en el proceso que va desde la elección hasta la correcta utilización o conservación del EPI para conseguir resultados óptimos del equipo necesario ante un riesgo.

El Servicio de Prevención debe estar al corriente de los problemas que se presentan en la utilización de protecciones personales y de la forma correcta de utilización. El Servicio de Prevención debe controlar que no hay excepciones en las zonas en las que el uso de los EPI sea obligado.

6.1 Protección de la cabeza

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar: riesgos mecánicos (caída de objetos, golpes y proyecciones); riesgos térmicos (metales fundidos, calor, frío...); y riesgos eléctricos (maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión).

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza. Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V), y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se entiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneal.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.



La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, y protectoras del mismo.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en si causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento (Arnés-casquete).

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz, tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevado la tensión a 2,5 kV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

6.2 Protección del oído

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en ambiente ruidoso. Los protectores auditivos los podemos clasificar en dos grupos: orejeras y tapones.

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente el pabellón auditivo. Están compuestas por "Cascos", que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido. También dispone del "Arnés", el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.



6.3 Protección de ojos y cara

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos: pantallas y gafas.

6.3.1 Pantallas

Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:

- Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactínicos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: antecristales y cubrefiltros. Las características técnicas de estos equipos de protección están recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 169, EN 175 y EN 379.
- Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable, y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc. Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

6.3.2 Gafas

Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los tipos:

universal, cazoleta, y panorámica. Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.

6.4 Protección de las vías respiratorias

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Las características técnicas de los equipos de protección de las vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 143, EN 149, y EN 405. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- Respiradores purificadores de aire.
- Respiradores por suministro de aire.

6.4.1 Respiradores purificadores de aire

Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

6.4.2 Respiradores por suministro de aire

Son equipos que aíslan del ambiente y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Se destacan dos grandes grupos: equipos semiautónomos y equipos autónomos.

6.5 Protección de brazos y manos

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la



Comunidad Europea establece la siguiente clasificación: protección contra riesgos mecánicos; protección contra riesgos químicos y microorgánicos; protecciones contra riesgos térmicos; protección contra el frío; guantes para bomberos; y protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

Cada guante, según el material utilizado para su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.

6.6 Protección de los pies

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra vibraciones y caídas mediante la absorción de energía. Además disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia, disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío, y previene de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas EN 344 y EN 355.

6.7 Protección del cuerpo entero

Son aquellos equipos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 367, EN 368, EN 369, EN 467, EN 531 y EN 532.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas EN 340 y EN 471.

La finalidad del cinturón de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

Los cinturones de seguridad pueden clasificarse en tres grupos: de sujeción, de suspensión, de caída o antiácida.

Las características técnicas de los cinturones de seguridad están recogidas en las normas EN 360, EN 361, EN 362.

7. Condiciones técnicas de los medios auxiliares, máquinas y equipos

El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y resto del equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.

El Contratista adjudicatario debe tener presente la utilización de productos con la marca "CE", siempre que existan, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.



7.1 Andamios

Andamio metálico tubular apoyado, marca Peri modelo tipo Craft, utilizado como protección contra el riesgo de caída desde altura; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

El modelo del andamio a instalar, lleva incorporada una escalera para evacuaciones de emergencia en cumplimiento del Anexo IV del R.D. 1627/1997, expresamente señalizada para este menester.

7.2 Escaleras de andamio metálico tubular

Escalera para evacuaciones de emergencia de andamio metálico tubular apoyado, marca Ulma, o similar modelo Dorpa, o similar, utilizado como protección contra los riesgos de las evacuaciones de emergencia de estos medios auxiliares; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada. Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

Las escaleras de evacuación de emergencia se montarán en los lugares y forma reflejados en los planos.

Se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante.

El contratista o subcontratista en su caso, es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante.

En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

7.3 Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento

Escalera de mano, con soporte de tijera sobre ruedas y plataforma con barandilla de coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella.

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Por el contenido del R.D. 1627/1997, de Disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, deben cumplir con las condiciones de diseño y utilización señaladas en el R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

7.4 Plataformas

Plataformas de protección de accesos a trompas de vertido de escombros comercializadas; marca Alba, de sustentación a canto de losa por aprieto, barandillas metálicas frontales y laterales y plataforma de chapa antideslizante; incluso parte proporcional de anclajes de sustentación a gancho de grúa, construcción, montaje, cambios de posición, mantenimiento y retirada.

Los componentes cuya utilización esté prevista, serán nuevos, a estrenar.

8. Obligaciones del contratista en materia de seguridad y salud

Además de las obligaciones atribuidas al contratista por la legislación vigente y lo establecido en los anteriores capítulos del presente Estudio, le corresponderán las que a continuación se indican. Antes del día 15 de cada mes el representante del Contratista, o el Jefe de Obra, deberán remitir al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución certificación en la que figure:

Para cada día del mes anterior, el número de horas trabajadas y el número de trabajadores empleados.



En ambos casos se efectuará el desglose considerando los trabajadores del contratista principal, los de cada uno de los subcontratistas, y los autónomos. Estos datos se facilitarán en un impreso según el modelo adjunto.

Jornadas no trabajadas por los accidentes ocurridos en jornada de trabajo, durante el mes anterior. Antes del día 15 de cada mes el representante del contratista, o el Jefe de obra, deberán remitir al

Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución los siguientes documentos referidos al mes anterior:

- Partes de Accidente de Trabajo.
- Relación de Accidentes de Trabajo Ocurridos sin Baja Médica.

En ambos casos se entregarán al coordinador copia de los mismos documentos presentados ante la Entidad Gestora o Colaboradora con la que se tenga cubierta la protección de esta contingencia, tanto los cumplimentados por el empresario como por los trabajadores autónomos.

- Facilitar, a las personas designadas por AENA, el acceso a la documentación propia del contratista para verificar los datos entregados en función de lo exigido en los apartados anteriores.

En caso de accidente y con independencia de lo contemplado en el Plan de Seguridad y Salud:

- Notificarlo verbalmente, de forma inmediata, al Director de la Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, remitiéndoles a la mayor brevedad un sucinto informe sobre las circunstancias del accidente y datos de los accidentados.
- Remisión al director de la Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, en el plazo de siete días desde que ocurrió el accidente del informe sobre el mismo, según modelo adjunto.
- Nombrar un Jefe de Seguridad, con las atribuciones necesarias para atender y solventar los asuntos relacionados con seguridad y salud, incluso los relativos a vigilancia y seguridad física. Dicho técnico habrá de poseer titulación académica en construcción, como mínimo de grado medio, así como formación y experiencia específica en prevención de riesgos laborales.

9. Seguros

Todo el personal, tanto directo, como subcontratado, así como los trabajadores autónomos estará dado de alta en la Seguridad Social, estando asimismo asegurados contra todo riesgo de accidentes laborales, teniendo actualizada toda su documentación.

Será preceptivo que en la obra se disponga de un Seguro de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo, contratado por parte del contratista y del constructor con cobertura de responsabilidad civil profesional.

10. Libro de incidencias

El artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 regula las funciones de este documento. Existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

El libro de incidencias se mantendrá siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en la normativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.



Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro, al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

11. Instalaciones auxiliares

Los trabajadores dispondrán de tantas instalaciones de higiene y bienestar como sea necesario. Para ello, se tendrán en cuenta el número de trabajadores máximos en obra en los momentos punta.

Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios, los cuales serán de fácil acceso y con dimensiones suficientes para el número de trabajadores que los vayan a utilizar. Si fuese necesario también se dispondrá de duchas apropiadas y en número suficiente, provistos con asientos y taquillas individuales.

Siempre se utilizarán instalaciones adecuadas para el uso de cuartos de baño con agua corriente caliente y fría, y con retretes.

Igualmente si fuese necesario se dispondrá de casetas habilitadas para el descanso de los trabajadores y otras como comedores, dotadas de mesas y sillas en número suficiente, calienta-comidas, piletas con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existentes en la obra. Habrá también un recipiente para recogida de basuras.

Se mantendrán siempre en perfecto estado de limpieza y conservación.

12. Equipos de lucha contra incendios

Para la extinción de incendios se generaliza el uso de extintores, cumpliendo la norma UNE 23 VO, aplicándose por extensión la norma CTE-DB-SI.

El encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención debe estar informado de las zonas con peligro de incendio en la obra y de las medidas de protección disponibles en la misma, así como de los teléfonos de urgencia de los servicios públicos de extinción de incendios.

Los equipos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Se realizará el mantenimiento de los equipos de lucha contra incendios siguiendo las recomendaciones del fabricante y concertando para ello la colaboración de una empresa especializada del Ministerio de Industria.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio (en especial transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control), próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. Se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo, y siempre protegidos de daños físicos, químicos o atmosféricos.

Normas de seguridad:

- Descolgar el extintor.
- Quitar el seguro que inmoviliza la maneta de disparo.
- Ponerse a sotavento.
- Accionar la maneta de disparo dirigiendo el chorro a la base de las llamas.
- Si el incendio no se extingue, dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

Extintor de CO₂ de 5 Kg: Extintor de nieve carbónica CO₂, de eficacia 89B, de 5 Kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.

Extintor de polvo ABC de 12 Kg: Extintor de polvo químico ABC POLIVALETE

ANTIBRASA DE EFICACIA 43A/233B, de 12 Kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110.



13. Vigilancia de la salud y primeros auxilios

13.1 Reconocimiento médico

Reconocimiento médico por trabajador según protocolo médico establecido a la actividad desarrollada por el trabajador.

13.2 Botiquín de primeros auxilios

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Es oportuno, prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados, para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos, puede controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

13.3 Reposición del botiquín de primeros auxilios

Cada 2 meses y medio se repondrá el material utilizado en cada botiquín compuesto por: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

13.4 Camilla portátil

Camilla portátil para evacuaciones, compuesta por dos barras metálicas de sujeción y lona de apoyo.

14. Acciones a desarrollar en caso de accidente

El Contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de la obra.

El Contratista adjudicatario instalará y pondrá en conocimiento de todos los trabajadores, una serie de rótulos en los que figure como mínimo:

- Nombre del centro asistencial.
- Dirección.
- Teléfono de ambulancias.
- Teléfono de urgencias.
- Teléfono de información hospitalaria.

14.1 Primeros auxilios

Será responsabilidad del Contratista adjudicatario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por persona con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Se dispondrá de 4 botiquines con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Se notificará a todo el personal de la obra la ubicación del material de primeros auxilios existente. Una señalización claramente visible deberá, indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Cada botiquín contendrá como mínimo, desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.



14.2 Parte oficial de accidentes

Cuando surja un accidente en la obra, el Contratista adjudicatario, en aplicación de la legislación vigente, ha de cumplimentar un parte oficial para ser entregado a la Autoridad Laboral de la provincia en un plazo máximo de 24 horas. En dicho parte se especificarán los siguientes datos:

- Fecha del accidente y fecha de la baja
- Datos del trabajador: sexo, estado civil, fecha de nacimiento, oficio y categoría profesional - Datos de la empresa
- Ubicación del centro de trabajo
- Datos del accidente: lugar donde ocurrió, hora del día, hora de trabajo, día de la semana, ¿causó baja?, trabajo que realizaba en el momento del accidente y forma en que se produjo.
- Datos médicos asistenciales: descripción de las lesiones, determinación de su grado, parte del cuerpo lesionado.

Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:

- Como se hubiera podido evitar.
- Órdenes inmediatas de ejecución.

14.3 Comunicaciones en caso de accidente laboral

El Contratista adjudicatario incluirá en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación de accidentes laborales:

- Accidentes de tipo leve: Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa.
- Accidentes de tipo grave: Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.
- Accidentes mortales: Al juzgado de guardia, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.

15. Figuras encargadas de la seguridad en la obra

15.1 Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Según el artículo 3 del R. D. 1627/1997, si durante la ejecución de las obras intervienen varias empresas, o una empresa y trabajadores autónomos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud y este recibirá cuanta información y documentación sea necesaria para la buena marcha de la obra con el fin de evitar accidentes.

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - A) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - B) Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.



- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

- Dirigirá las cuadrillas de seguridad.
- Controlará las existencias y acopios de material de seguridad.
- Efectuará las mediciones de obra ejecutadas con referencia al capítulo de seguridad.
- Revisará la obra diariamente cumplimentando el "listado de comprobación y control" adecuado a cada fase o fases.
- Entregará a los trabajadores los equipos de protección individual.
- Controlará y expedirá los documentos de autorización de uso.
- Redactará los partes de accidente de la obra.
- Colaborará con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, con la Dirección Facultativa, en la investigación de los accidentes.
- Actuará como conocedor de la seguridad en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

15.2 Figuras responsables por parte de la contrata adjudicataria

15.2.1 Encargado de Seguridad y Salud

El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra, y será designado por y entre los representantes del personal, en el ámbito de representación en las normas a que se refiere el artículo 34 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

Funciones a realizar por el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención:

- El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención con su presencia continua en la obra, garantizará los niveles de prevención plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud y promoverá el interés y cooperación de los trabajadores.
- Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Comunicará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Conocerá en profundidad el Plan de Seguridad y Salud y lo difundirá entre los trabajadores.
- Examinará las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Controlará la puesta en obra de las normas de seguridad.

15.2.2 Cuadrilla de Seguridad y Salud

En paralelo con el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención, el Contratista adjudicatario debe prever la formación de una o varias cuadrillas de seguridad y salud para garantizar el mantenimiento y reparación de las protecciones adoptadas en el plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud.

Esta cuadrilla/s de seguridad y salud serán controladas y dirigidas por el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención.

15.2.3 Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá un comité de Seguridad y Salud en todas las empresas y centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El comité estará formado por los delegados de prevención y por el empresario y/o sus representantes, en igual número al de los delegados de prevención. Reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud laboral, con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un encargado de seguridad con categoría de oficial de 1º.



A dicho comité podrán asistir todas las figuras implicadas en obra, se tratarán fundamentalmente temas de previsión de actividades en materia de seguridad y salud en función de los medios auxiliares y procesos de ejecución.

16. Estadísticas

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación y se complementarán con las observaciones hechas por el comité de seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas. Los partes de accidentes, si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencia.

17. Formación en seguridad y salud

De conformidad con el artículo 18 de la ley de prevención de riesgos laborales, todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, formación e información de los métodos de trabajo y de los riesgos que éstos pudieran entrañar, junto con las medidas de seguridad que deben emplear.

Junio de 2016 el autor
del proyecto,

Firmado: Fernando Muñoz Méndez



Presupuesto



ÍNDICE

1. Mediciones
2. Cuadro de precios nº1
3. Cuadro de precios nº2
4. Presupuesto
5. Resumen de presupuesto



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



MEDICIONES

Presupuesto seguridad y salud aparcamiento de la maestranza

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 Sistemas de protección colectiva							
YCK030	Ud Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, de 1,1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto al paramento vertical ya ejecutado del ascensor mediante pasadores de inmovilización. amortizables las barandillas en 10 usos, los rodapiés en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.						
							2.000
YCI030	m² Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidi Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidireccional o reticular con sistema de encofrado continuo, sujeta a los puntales que soportan el encofrado mediante ganchos tipo S. Amortizable la red en 10 puestas y los anclajes en 8 usos.						
							176.580
YCF010	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.						
							226.670
YCC030	m² Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero neg Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.						
							3.600
YCB070	m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.						
							164.560
YCA020	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el h Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 2 usos.						
							2.000
YCU010	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.						
							4.000

CAPÍTULO 02 Formación			
SUBCAPÍTULO 02.01 Reuniones			
YFF010	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			12.000
YFF020	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			12.000
CAPÍTULO 03 Equipos de protección individual			
SUBCAPÍTULO 03.01 Para la cabeza			
YIC010	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos. Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.		
			30.000
YIJ010	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo gr Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.		
			30.000
YIJ010b	Ud Pantalla de protección facial, de uso básico, amortizable en 5 u Pantalla de protección facial, de uso básico, amortizable en 5 usos.		
			6.000
YIJ010c	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.		
			4.000
YIV020	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 3 usos.		
			30.000
YIO020	Ud Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústic Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.		
			240.000
YIO010	Ud Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuac Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.		
			4.000
SUBCAPÍTULO 03.02 Para las manos y los brazos			
YIM010	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortiz Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.		



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



		2.000	YID010	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), a Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositi- vo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	
YIM010b	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos. Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.				
		3.000			3.000
YIM010c	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos. Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.		YIU040	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos. Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	
		60.000			20.000
YIP010	SUBCAPÍTULO 03.03 Para los pies y las piernas Ud Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.			CAPÍTULO 04 Medicina preventiva y primeros auxilios SUBCAPÍTULO 04.01 Material médico Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
		12.000			
YIP020	Ud Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.		YMM011	Ud Reposición para botiquín de urgencia en caseta de obra. Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	2.000
YIP010b	Ud Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, r Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	2.000			
		30.000	YMM020	Ud Camilla portátil para evacuaciones. Camilla portátil para evacuaciones.	2.000
YIP010c	Ud Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamient Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designa- ción SB, amortizable en 2 usos.		YMR010	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador. Reconocimiento médico anual al trabajador.	1.000
		1.000			30.000
YIU005	SUBCAPÍTULO 03.04 Para el cuerpo (vestuario de protección) Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Mono de protección, amortizable en 5 usos.			CAPÍTULO 05 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar SUBCAPÍTULO 05.01 Acometidas a casetas prefabricadas Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricad Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	
YIU020	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortiza Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	60.000	YPA010		
		10.000	YPA010b	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabric Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	2.000
YIU010	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temp Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.				
		3.000	YPA010c	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabri Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	2.000
YIU030	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color naranj Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color naranja, amortizable en 5 usos.				2.000
		30.000	YPC050	SUBCAPÍTULO 05.02 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales) Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina	



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).		YSV010c	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indi	2.000
YPC040	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en o	12.000		Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	
	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maqui- naria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).		YSN020	Ud Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal d	2.000
YPC010	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3	24.000		Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.	
	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).				3.000
YPC020	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra,	12.000	IEG010	CAPÍTULO 07Instalación eléctrica	
	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).			Ud Centralización de contadores en armario de contadores formada po	
YPL010	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en	12.000		Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 3 módulos de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de pro- tección, bornes de salida y conexión a tierra.	
	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.				1.000
		52.000			
YPM010	SUBCAPÍTULO 05.03 Mobiliario y equipamiento				
	Ud Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, port				
	Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.				
		15.000			
YSB135	CAPÍTULO 06 Señalización provisional de obras				
	SUBCAPÍTULO 06.01 Balizamiento				
	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla ele				
	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de pa- so de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre ba- ses prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de oculta- ción colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.				
		310.000			
YSV010	SUBCAPÍTULO 06.02 Señalización vertical				
	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peli				
	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retro- rreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.				
YSV010b	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de regl	2.000			
	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortiza- ble la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.				



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto seguridad y salud aparcamiento de la maestranza

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Sistemas de protección colectiva			
YCK030	Ud	Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, de 1,1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto al paramento vertical ya ejecutado del ascensor mediante pasadores de inmovilización. amortizables las barandillas en 10 usos, los rodapiés en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	7.60
		SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
YCI030	m²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidi Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidireccional o reticular con sistema de encofrado continuo, sujeta a los puntales que soportan el encofrado mediante ganchos tipo S. Amortizable la red en 10 puestas y los anclajes en 8 usos.	4.25
		CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
YCF010	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	5.93
		CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
YCC030	m²	Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero neg Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	4.51
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
YCB070	m	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	9.50
		NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
YCA020	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el h Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 2 usos.	11.61
		ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	14.22
		CATORCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 02 Formación			
SUBCAPÍTULO 02.01 Reuniones			
YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	104.62
		CIENTO CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	74.52
		SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 03 Equipos de protección individual			
SUBCAPÍTULO 03.01 Para la cabeza			

YIC010	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos. Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	0.22
		CERO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
YIJ010	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo gr Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.	3.32
		TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
YIJ010b	Ud	Pantalla de protección facial, de uso básico, amortizable en 5 u Pantalla de protección facial, de uso básico, amortizable en 5 usos.	3.78
		TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
YIJ010c	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	4.58
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 3 usos.	0.90
		CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
YIO020	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústic Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.	0.02
		CERO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
YIO010	Ud	Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuac Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	0.80
		CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03.02 Para las manos y los brazos			
YIM010	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortiz Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	9.82
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
YIM010b	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos. Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	2.12
		DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
YIM010c	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos. Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	3.15
		TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03.03 Para los pies y las piernas			
YIP010	Ud	Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	19.24
		DIECINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
YIP020	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	3.96
		TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
YIP010b	Ud	Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, r Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	17.75
		DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
YIP010c	Ud	Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamient Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	84.39
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03.04 Para el cuerpo (vestuario de protección)			
YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos. Mono de protección, amortizable en 5 usos.	7.33
		SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
YIU020	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortiza Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	5.49
		CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temp Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	25.82
		VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



YIU030	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color naranj	4.33
		Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color naranja, amortizable en 5 usos.	
		CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
YID010	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), a	66.99
		Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dis- positivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de ener- gía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	
		SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
YIU040	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	2.27
		Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	
		DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 04 Medicina preventiva y primeros auxilios

SUBCAPÍTULO 04.01 Material médico

YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	93.75
		Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
		NOVENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
YMM011	Ud	Reposición para botiquín de urgencia en caseta de obra.	20.16
		Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigena- da, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	
		VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.	33.57
		Camilla portátil para evacuaciones.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.	96.55
		Reconocimiento médico anual al trabajador.	
		NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 05 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

SUBCAPÍTULO 05.01 Acometidas a casetas prefabricadas

YPA010	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricad	165.51
		Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	
		CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
YPA010b	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabric	96.80
		Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	
		NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
YPA010c	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabri	390.35
		Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	
		TRESCIENTOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y CINCO	
		CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 05.02 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

YPC050	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina	127.75
		Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
YPC040	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en o	81.02
		Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	
		OCHENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
YPC010	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3	151.63
		Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	
		CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y	

TRES			
		CÉNTIMOS	
YPC020	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra,	94.95
		Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
YPL010	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en	12.36
		Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	
		DOCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 05.03 Mobiliario y equipamiento

YPM010	Ud	Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, port	106.44
		Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o case- ta de obra para vestuarios y/o aseos.	
		CIENTO SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 06 Señalización provisional de obras

SUBCAPÍTULO 06.01 Balizamiento

YSB135	m	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla ele	7.32
		Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 06.02 Señalización vertical

YSV010	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peli	9.73
		Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	
		NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
YSV010b	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de regl	9.93
		Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circun- lar, Ø=60 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
YSV010c	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indi	17.35
		Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	
		DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
YSN020	Ud	Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal d	2.50
		Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.	
		DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 07Instalación eléctrica

IEG010	Ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada po	1,066.89
		Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor gene- ral de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 3 módulos de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios ge- nerales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	
		MIL SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto seguridad y salud aparcamiento de la maestranza

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Sistemas de protección colectiva			
YCK030	Ud	Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, de 1,1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto al paramento vertical ya ejecutado del ascensor mediante pasadores de inmovilización. amortizables las barandillas en 10 usos, los rodapiés en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
		Mano de obra	4.31
		Resto de obra y materiales	3.07
		Suma la partida	7.38
		Costes indirectos 3.00%	0.22
		TOTAL PARTIDA.....	7.60
YCI030	m²	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidi Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidireccional o reticular con sistema de encofrado continuo, sujeta a los puntales que soportan el encofrado mediante ganchos tipo S. Amortizable la red en 10 puestas y los anclajes en 8 usos.	
		Mano de obra	3.59
		Resto de obra y materiales	0.54
		Suma la partida	4.13
		Costes indirectos 3.00%	0.12
		TOTAL PARTIDA.....	4.25
YCF010	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	
		Mano de obra	4.31
		Resto de obra y materiales	1.45
		Suma la partida	5.76
		Costes indirectos 3.00%	0.17
		TOTAL PARTIDA.....	5.93
YCC030	m²	Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero neg Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	
		Mano de obra	1.38
		Resto de obra y materiales	3.00
		Suma la partida	4.38
		Costes indirectos 3.00%	0.13

YCB070	m	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	TOTAL PARTIDA	4.51
		Mano de obra	5.76	
		Resto de obra y materiales	3.46	
		Suma la partida	9.22	
		Costes indirectos 3.00%	0.28	
		TOTAL PARTIDA	9.50	
YCA020	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el h Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre si mediante clavazón. Amortizable en 2 usos.	Mano de obra	4.57
		Resto de obra y materiales	6.70	
		Suma la partida	11.27	
		Costes indirectos 3.00%	0.34	
		TOTAL PARTIDA	11.61	
YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	Mano de obra	1.38
		Resto de obra y materiales	12.43	
		Suma la partida	13.81	
		Costes indirectos 3.00%	0.41	
		TOTAL PARTIDA	14.22	
CAPÍTULO 02 Formación				
SUBCAPÍTULO 02.01 Reuniones				
YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Resto de obra y materiales	101.57
		Suma la partida	101.57	
		Costes indirectos 3.00%	3.05	
		TOTAL PARTIDA	104.62	
YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Resto de obra y materiales	72.35



			Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.					
		Suma la partida	72.35					
		Costes indirectos..... 3.00%	2.17					
						Resto de obra y materiales..... 0.02		
			TOTAL PARTIDA.....			TOTAL PARTIDA..... 0.02		
CAPÍTULO 03 Equipos de protección individual								
SUBCAPÍTULO 03.01 Para la cabeza								
YIC010	Ud	Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.						
		Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.						
		Resto de obra y materiales	0.21					
		Suma la partida	0.21					
		Costes indirectos..... 3.00%	0.01					
						Resto de obra y materiales..... 0.78		
			TOTAL PARTIDA.....			TOTAL PARTIDA..... 0.80		
SUBCAPÍTULO 03.02 Para las manos y los brazos								
YIJ010	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo gr						
		Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.						
		Resto de obra y materiales	3.22					
		Suma la partida	3.22					
		Costes indirectos..... 3.00%	0.10					
						Suma la partida..... 9.53		
						Costes indirectos 3.00% 0.29		
						TOTAL PARTIDA..... 9.82		
YIJ010b	Ud	Pantalla de protección facial, de uso básico, amortizable en 5 u						
		Pantalla de protección facial, de uso básico, amortizable en 5 usos.						
		Resto de obra y materiales	3.67					
		Suma la partida	3.67					
		Costes indirectos..... 3.00%	0.11					
						Suma la partida..... 2.06		
						Costes indirectos 3.00% 0.06		
						TOTAL PARTIDA..... 2.12		
YIJ010c	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en						
		Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadu- ra, amortizable en 5 usos.						
		Resto de obra y materiales	4.45					
		Suma la partida	4.45					
		Costes indirectos..... 3.00%	0.13					
						Resto de obra y materiales..... 18.68		
			TOTAL PARTIDA.....			TOTAL PARTIDA..... 3.15		
SUBCAPÍTULO 03.03 Para los pies y las piernas								
YIP010	Ud	Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento,						
		Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y ab- sorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.						
		Resto de obra y materiales	0.87					
		Suma la partida	0.87					
		Costes indirectos..... 3.00%	0.03					
						Suma la partida..... 18.68		
						Costes indirectos 3.00% 0.56		
						TOTAL PARTIDA..... 19.24		
YIO020	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústic						
		Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuac zable en 10 usos.						
		Resto de obra y materiales.....	0.78					
		Suma la partida.....	0.78					
		Costes indirectos 3.00%	0.02					
						TOTAL PARTIDA..... 0.80		
SUBCAPÍTULO 03.02 Para las manos y los brazos								
YIM010	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortiz						
		Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.						
		Resto de obra y materiales.....	9.53					
		Suma la partida.....	9.53					
		Costes indirectos 3.00%	0.29					
						TOTAL PARTIDA..... 9.82		
YIM010b	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.						
		Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.						
		Resto de obra y materiales.....	2.06					
		Suma la partida.....	2.06					
		Costes indirectos 3.00%	0.06					
						TOTAL PARTIDA..... 2.12		
YIM010c	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.						
		Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.						
		Resto de obra y materiales.....	3.06					
		Suma la partida.....	3.06					
		Costes indirectos 3.00%	0.09					
						TOTAL PARTIDA..... 3.15		
SUBCAPÍTULO 03.03 Para los pies y las piernas								
YIP010	Ud	Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento,						
		Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y ab- sorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.						
		Resto de obra y materiales.....	18.68					
		Suma la partida.....	18.68					
		Costes indirectos 3.00%	0.56					
						TOTAL PARTIDA..... 19.24		
YIP020	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.						



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



YIP010b	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	Resto de obra y materiales	3.84	YIU030	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color naranj Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color naranja, amortizable en 5 usos.	TOTAL PARTIDA	25.82												
			Suma la partida	3.84				Resto de obra y materiales.....	4.20												
			Costes indirectos..... 3.00%	0.12				Suma la partida.....	4.20												
			TOTAL PARTIDA.....	3.96				Costes indirectos 3.00%	0.13												
			YIP010c	Ud				Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, r Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, con có- digo de designación SB, amortizable en 2 usos.	Resto de obra y materiales	17.23	YID010	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), a Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dis- positivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de ener- gía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	TOTAL PARTIDA	4.33						
									Suma la partida	17.23				Resto de obra y materiales.....	65.04						
									Costes indirectos..... 3.00%	0.52				Suma la partida.....	65.04						
									TOTAL PARTIDA.....	17.75				Costes indirectos 3.00%	1.95						
									YIU005	Ud				Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamient Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de desig- nación SB, amortizable en 2 usos.	Resto de obra y materiales	81.93	YIU040	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos. Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	TOTAL PARTIDA	66.99
															Suma la partida	81.93				Resto de obra y materiales.....	2.20
Costes indirectos..... 3.00%	2.46	Suma la partida.....			2.20																
TOTAL PARTIDA.....	84.39	Costes indirectos 3.00%			0.07																
SUBCAPÍTULO 03.04 Para el cuerpo (vestuario de protección)																					
YIU020	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos. Mono de protección, amortizable en 5 usos.			Resto de obra y materiales	7.12	CAPÍTULO 04 Medicina preventiva y primeros auxilios														
			Suma la partida	7.12	SUBCAPÍTULO 04.01 Material médico																
			Costes indirectos..... 3.00%	0.21	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra. Botiquín de urgencia en caseta de obra.	Mano de obra.....			2.77										
			TOTAL PARTIDA.....	7.33				Resto de obra y materiales.....			88.25										
			Resto de obra y materiales	5.33				Suma la partida.....			91.02										
			Suma la partida	5.33				Costes indirectos 3.00%	2.73												
			Costes indirectos..... 3.00%	0.16				TOTAL PARTIDA	93.75												
			TOTAL PARTIDA.....	5.49				YMM011	Ud	Reposición para botiquín de urgencia en caseta de obra. Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigena- da, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	Resto de obra y materiales.....	19.57									
			YIU010	Ud							Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortiza Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	Resto de obra y materiales	25.07	Suma la partida.....	19.57						
												Suma la partida	25.07	Costes indirectos 3.00%	0.59						
Costes indirectos..... 3.00%	0.75	TOTAL PARTIDA										20.16									
TOTAL PARTIDA.....	5.49																				



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones. Camilla portátil para evacuaciones.	Resto de obra y materiales	32.59	YPC040	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en o Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	TOTAL PARTIDA.....	127.75
			Suma la partida	32.59				Resto de obra y materiales.....	78.66
			Costes indirectos..... 3.00%	0.98				Suma la partida.....	78.66
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador. Reconocimiento médico anual al trabajador.	TOTAL PARTIDA.....	33.57	YPC010	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3 Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	Costes indirectos 3.00%	2.36
			Resto de obra y materiales	93.74				TOTAL PARTIDA.....	81.02
			Suma la partida	93.74				Resto de obra y materiales.....	147.21
			Costes indirectos..... 3.00%	2.81				Suma la partida.....	147.21
			TOTAL PARTIDA.....	96.55				Costes indirectos 3.00%	4.42
CAPÍTULO 05 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar					YPC020	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	TOTAL PARTIDA.....	151.63
SUBCAPÍTULO 05.01 Acometidas a casetas prefabricadas								Resto de obra y materiales.....	92.18
YPA010	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricad Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	Resto de obra y materiales	160.69				Suma la partida.....	92.18
			Suma la partida	160.69	Costes indirectos 3.00%	2.77			
			Costes indirectos..... 3.00%	4.82					
			TOTAL PARTIDA.....	165.51	YPL010	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	TOTAL PARTIDA.....	94.95
YPA010b	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabric Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	Resto de obra y materiales	93.98				Suma la partida.....	12.00
			Suma la partida	93.98				Costes indirectos 3.00%	0.36
			Costes indirectos..... 3.00%	2.82					
			TOTAL PARTIDA.....	96.80				TOTAL PARTIDA.....	12.36
YPA010c	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabri Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	Resto de obra y materiales	378.98	SUBCAPÍTULO 05.03 Mobiliario y equipamiento				
			Suma la partida	378.98	YPM010	Ud	Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, port Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o case- ta de obra para vestuarios y/o aseos.	Mano de obra.....	6.87
			Costes indirectos..... 3.00%	11.37				Resto de obra y materiales.....	96.47
			Suma la partida.....	103.34					
SUBCAPÍTULO 05.02 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)								Costes indirectos 3.00%	3.10
YPC050	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	Resto de obra y materiales	124.03	CAPÍTULO 06 Señalización provisional de obras				
			Suma la partida	124.03	SUBCAPÍTULO 06.01 Balizamiento				
			Costes indirectos..... 3.00%	3.72	YSB135	m	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla ele Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de	TOTAL PARTIDA.....	106.44



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.			
	Mano de obra	4.18	
	Resto de obra y materiales	2.93	
	Suma la partida	7.11	
	Costes indirectos..... 3.00%	0.21	
TOTAL PARTIDA.....		7.32	
SUBCAPÍTULO 06.02 Señalización vertical			
YSV010	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peli Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.		
	Mano de obra	2.03	
	Resto de obra y materiales	7.42	
	Suma la partida	9.45	
	Costes indirectos..... 3.00%	0.28	
TOTAL PARTIDA.....		9.73	
YSV010b	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de regl Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.		
	Mano de obra	2.03	
	Resto de obra y materiales	7.61	
	Suma la partida	9.64	
	Costes indirectos..... 3.00%	0.29	
TOTAL PARTIDA.....		9.93	
YSV010c	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indi Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.		
	Mano de obra	2.03	
	Resto de obra y materiales	14.81	
	Suma la partida	16.84	
	Costes indirectos..... 3.00%	0.51	
TOTAL PARTIDA.....		17.35	
YSN020	Ud Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal d Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.		
	Mano de obra	0.27	
	Resto de obra y materiales	2.16	
	Suma la partida	2.43	
	Costes indirectos..... 3.00%	0.07	

TOTAL PARTIDA.....		2.50	
CAPÍTULO 07Instalación eléctrica			
IEG010	Ud Centralización de contadores en armario de contadores formada po Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 3 módulos de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.		
	Mano de obra	146.15	
	Resto de obra y materiales	889.67	
	Suma la partida	1,035.82	
	Costes indirectos 3.00%	31.07	
TOTAL PARTIDA.....		1,066.89	

PRESUPUESTO

Presupuesto seguridad y salud aparcamiento de la maestranza

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Sistemas de protección colectiva				
YCK030	Ud Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, Sistema provisional de protección de hueco frontal de ascensor, de 1,1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto al paramento vertical ya ejecutado del ascensor mediante pasadores de inmovilización. amortizables las barandillas en 10 usos, los rodapiés en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	2.000	7.60	15.20
YCI030	m² Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidi Red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 Q M, bajo forjado unidireccional o reticular con sistema de encofrado continuo, sujeta a los puntales que soportan el encofrado mediante ganchos tipo S. Amortizable la red en 10 puestas y los anclajes en 8 usos.	176.580	4.25	750.47
YCF010	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	226.670	5.93	1,344.15
YCC030	m² Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero neg Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	3.600	4.51	16.24
YCB070	m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	164.560	9.50	1,563.32



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



YCA020	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el h Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 2 usos.	2.000	11.61	23.22
YCU010	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	4.000	14.22	56.88
TOTAL CAPÍTULO 01 Sistemas de protección colectiva				3,769.48

CAPÍTULO 02 Formación				
SUBCAPÍTULO 02.01 Reuniones				
YFF010	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	12.000	104.62	1,255.44
YFF020	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	12.000	74.52	894.24
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Reuniones.....				2,149.68
TOTAL CAPÍTULO 02 Formación.....				2,149.68

CAPÍTULO 03 Equipos de protección individual				
SUBCAPÍTULO 03.01 Para la cabeza				
YIC010	Ud Casco contra golpes, amortizable en 10 usos. Casco contra golpes, amortizable en 10 usos.	30.000	0.22	6.60
YIJ010	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo gr Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.	30.000	3.32	99.60
YIJ010b	Ud Pantalla de protección facial, de uso básico, amortizable en 5 u Pantalla de protección facial, de uso básico, amortizable en 5 usos.	6.000	3.78	22.68
YIJ010c	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	4.000	4.58	18.32
YIV020	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 3 usos.	30.000	0.90	27.00
YIO020	Ud Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústic Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.	240.000	0.02	4.80
YIO010	Ud Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuac Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	4.000	0.80	3.20
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 Para la cabeza				182.20
SUBCAPÍTULO 03.02 Para las manos y los brazos				

YIM010	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortiz Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	2.000	9.82	19.64
YIM010b	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos. Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	3.000	2.12	6.36
YIM010c	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos. Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	60.000	3.15	189.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 Para las manos y los brazos..				215.00

SUBCAPÍTULO 03.03 Para los pies y las piernas				
YIP010	Ud Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, Par de botas altas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	12.000	19.24	230.88
YIP020	Ud Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	2.000	3.96	7.92
YIP010b	Ud Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, r Par de zapatos de seguridad, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	30.000	17.75	532.50
YIP010c	Ud Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamient Par de botas bajas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	1.000	84.39	84.39
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 Para los pies y las piernas.....				855.69

SUBCAPÍTULO 03.04 Para el cuerpo (vestuario de protección)				
YIU005	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Mono de protección, amortizable en 5 usos.	60.000	7.33	439.80
YIU020	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortiza Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	10.000	5.49	54.90
YIU010	Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temp Mono de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	3.000	25.82	77.46
YIU030	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color naranj Chaleco de alta visibilidad, de material combinado, color naranja, amortizable en 5 usos.	30.000	4.33	129.90
YID010	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), a Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 4 usos; un dispositi-vo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un anés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	3.000	66.99	200.97
YIU040	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos. Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	20.000	2.27	45.40
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 Para el cuerpo (vestuario de..				948.43



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



TOTAL CAPÍTULO 03 Equipos de protección individual 2,201.32

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 Casetas 7,079.16

CAPÍTULO 04 Medicina preventiva y primeros auxilios

SUBCAPÍTULO 04.01 Material médico

YMM010	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra. Botiquín de urgencia en caseta de obra.	2.000	93.75	187.50
YMM011	Ud Reposición para botiquín de urgencia en caseta de obra. Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.	2.000	20.16	40.32
YMM020	Ud Camilla portátil para evacuaciones. Camilla portátil para evacuaciones.	1.000	33.57	33.57
YMR010	Ud Reconocimiento médico anual al trabajador. Reconocimiento médico anual al trabajador.	30.000	96.55	2,896.50

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 Material médico 3,157.89

TOTAL CAPÍTULO 04 Medicina preventiva y primeros auxilios 3,157.89

CAPÍTULO 05 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

SUBCAPÍTULO 05.01 Acometidas a casetas prefabricadas

YPA010	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricad Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	2.000	165.51	331.02
YPA010b	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabric Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	2.000	96.80	193.60
YPA010c	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabri Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	2.000	390.35	780.70

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 Acometidas a casetas..... 1,305.32

SUBCAPÍTULO 05.02 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

YPC050	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	12.000	127.75	1,533.00
YPC040	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en o Alquiler mensual de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²).	24.000	81.02	1,944.48
YPC010	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3 Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).	12.000	151.63	1,819.56
YPC020	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).	12.000	94.95	1,139.40
YPL010	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	52.000	12.36	642.72

SUBCAPÍTULO 05.03 Mobiliario y equipamiento

YPM010	Ud Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, port Taquilla individual, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	15.000	106.44	1,596.60
--------	--	--------	--------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 Mobiliario y equipamiento 1,596.60

TOTAL CAPÍTULO 05 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar 9,981.08

CAPÍTULO 06 Señalización provisional de obras

SUBCAPÍTULO 06.01 Balizamiento

YSB135	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla ele Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	310.000	7.32	2,269.20
--------	--	---------	------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 Balizamiento..... 2,269.20

SUBCAPÍTULO 06.02 Señalización vertical

YSV010	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peli Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	2.000	9.73	19.46
YSV010b	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de regl Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	2.000	9.93	19.86
YSV010c	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indi Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	2.000	17.35	34.70
YSN020	Ud Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal d Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.	3.000	2.50	7.50

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 Señalización vertical 81.52

TOTAL CAPÍTULO 06 Señalización provisional de obras 2,350.72

CAPÍTULO 07 Instalación eléctrica

IEG010	Ud Centralización de contadores en armario de contadores formada po Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 250 A; 2 módulos de embarrado general; 3 módulos de fusibles de seguridad; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con
--------	--



seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 2 módulos de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	1.000	1,066.89	1,066.89
TOTAL CAPÍTULO 07Instalación eléctrica.....			1,066.89
TOTAL			24,677.06



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto seguridad y salud aparcamiento de la maestranza

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	Sistemas de protección colectiva	3,769.48	15.28
02	Formación.....	2,149.68	8.71
03	Equipos de protección individual.....	2,201.32	8.92
04	Medicina preventiva y primeros auxilios	3,157.89	12.80
05	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	9,981.08	40.45
06	Señalización provisional de obras.....	2,350.72	9.53
07	Instalación eléctrica	1,066.89	4.32
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		24,677.06	
13.00 % Gastos generales.....		3,208.02	
6.00 % Beneficio industrial		1,480.62	
SUMA DE G.G. y B.I.		4,688.64	
21.00 % I.V.A.		4,698.51	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		34,064.21	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		34,064.21	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
, a 10 de Junio de 2016.

El Autor del proyecto

Fernando Muñoz Méndez



Anejo nº20: Plan de obra.



ÍNDICE

1. Objeto del proyecto
2. Ocupación de la vía pública durante las obras de ejecución
3. Plan de obra
 - 3.1. Trabajos previos
 - 3.2. Ejecución de las pantallas
 - 3.3. Movimiento de tierras
 - 3.4. Estructuras
 - 3.5. Albañilería y tabiquería
 - 3.6. Instalaciones
 - 3.7. Señalización y equipamiento
 - 3.8. Urbanización en superficie
4. Desarrollo temporal de los trabajos



1. Objeto del proyecto

El objetivo del presente anexo es dar cumplimiento al Art. 63 del Reglamento General de Contratación del Estado, y de la O.C. 4/87 de la Dirección General de Obras Públicas, donde se estipula la obligada inclusión del correspondiente Plan de Obra. Se incluye adicionalmente una escueta programación de los trabajos a realizar, detallándose por tanto, las unidades de obra más importantes y el tiempo necesario para su ejecución.

Se incluye un esquema general con el desarrollo temporal de las obras, así como la parte proporcional del presupuesto que correspondería a esa ejecución.

2. Ocupación de la vía pública durante las obras de ejecución

Previamente al comienzo de los trabajos se vallará totalmente el recinto de la obra, delimitando con ello la franja de terreno que se ocupará para ejecutarla.

Todos los espacios ocupados son de uso público, correspondientes al solar de trabajo y a la zona circundante correspondiente a la Calle de la Maestranza y a la Avenida Metrosidero.

3. Plan de obra

Las unidades más importantes en que se divide la obra son:

- Trabajos previos.
- Ejecución de las pantallas.
- Movimiento de tierras.
- Estructuras.
- Albañilería y tabiquería.
- Instalaciones.
- Señalización.
- Urbanización en superficie.
- Seguridad y salud.

3.1 Trabajos previos

Incluye esta unidad todas las actuaciones previas a desarrollar antes de efectuar la ejecución de las pantallas. Comprende la retirada del arbolado de la parcela, la reposición de servicios públicos afectados, la retirada del mobiliario urbano y la demolición de los firmes y pavimentos.

3.2 Ejecución de las pantallas

En primer lugar será necesaria la construcción de unos muretes guía que servirán de orientación para realizar las pantallas. Posteriormente se excavan los bataches y se hormigonan los módulos de la pantalla.

3.3 Movimiento de tierras

Incluye la explanación y vaciado del solar, previa ejecución del muro pantalla perimetral, la excavación para cimentación y el posterior relleno sobre cubierta una vez terminada la estructura. Como ya se ha indicado en el anejo correspondiente las pantallas se anclarán a las cotas definidas para su arriostramiento a la vez que se vacía el solar.

3.4 Estructuras

Incluye todos los trabajos de construcción y cimentación de la estructura del aparcamiento (cimentación, muros de sótano en los bordes dónde no se dispone de muros pantalla, pilares, vigas y forjados), las rampas de entrada, salida y comunicación entre niveles y los accesos peatonales.

3.5 Albañilería y tabiquería.

Está formada por todos los trabajos de ejecución de tabiques y sus acabados, solados, impermeabilizaciones y pintura, así como la colocación de puertas y cristales.



3.6 Instalaciones

Las instalaciones de que consta el aparcamiento son:

- Electricidad y alumbrado.
- Protección contra incendios.
- Fontanería.
- Saneamiento.
- Ventilación y detección del CO.
- Gestión y control de aparcamiento

3.7 Señalización y equipamiento

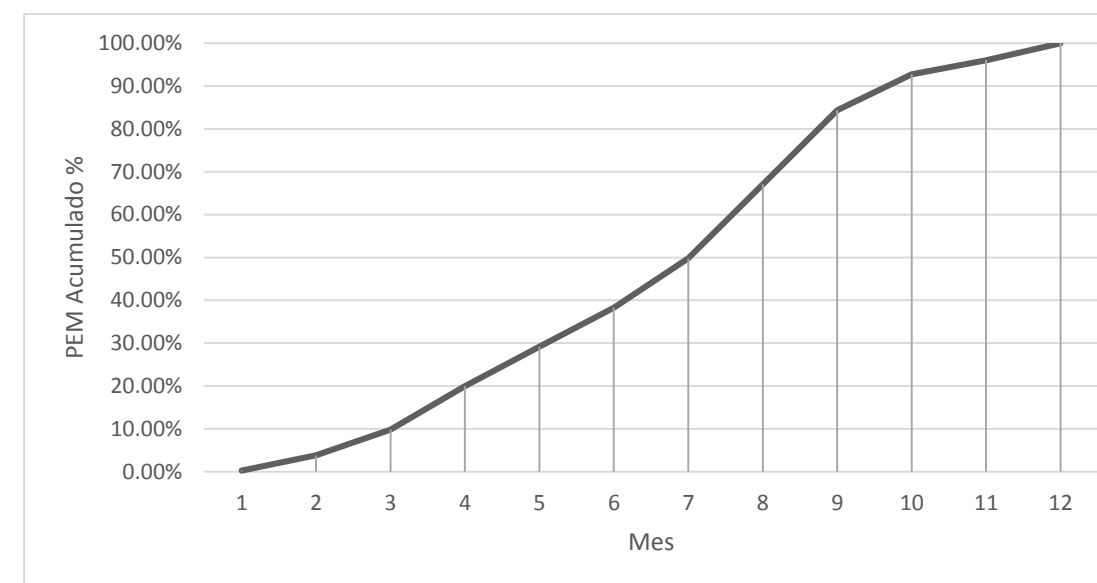
Incluye todos los trabajos de señalización horizontal y vertical del aparcamiento y de la superficie. Así como la instalación del equipamiento necesario para el funcionamiento de la obra como: inodoros, lavabos o ascensor.

3.8 Urbanización en superficie

Está formada por todos los trabajos de colocación de firmes y pavimentos, reposición de la red de alumbrado público, reposición de la red de pluviales, la plantación de árboles, arbustos y césped y la colocación del mobiliario urbano correspondiente como papeleras o barandillas.

4. Desarrollo temporal de los trabajos

El desarrollo temporal de las obras, así como la parte proporcional del presupuesto que correspondería a esa ejecución, se reflejan en el cuadro adjunto.



Gráfica de PEM Acumulado a lo largo de la obra



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.
E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	PEM	%
<i>Actuaciones previas</i>	1,150.88	287.72											1,438.60	0.10%
<i>Contenciones</i>		50,730.70	62,004.18										112,734.88	7.94%
<i>Mov. Tierras</i>			24,933.31	13,425.63									38,358.94	2.70%
<i>Estructura</i>				126,956.56	126,956.56	126,956.56	126,956.56	126,956.56	126,956.56				761,739.34	53.64%
<i>Albañilería y tabiquería.</i>							33,405.98	33,405.98	33,405.98	33,405.98	33,405.98	33,405.98	200,435.89	14.11%
<i>Instalaciones</i>				1,257.88	1,257.88			83,020.39	83,020.39	83,020.39			251,576.93	17.71%
<i>Señalización y equipamientos</i>											10,219.31	10,219.31	20,438.62	1.44%
<i>Seguridad y salud</i>	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	2,056.42	24,677.06	1.74%
<i>Gestión de Residuos</i>	337.69	337.69	337.69	337.69	337.69	337.69	337.69	337.69	337.69	337.69	337.69	337.69	4,052.30	0.29%
<i>Partidas Alzadas</i>												10,019.70	10,019.70	0.71%
<i>PEM Parcial</i>	3,544.99	53,412.53	89,331.61	144,034.18	130,608.55	129,350.67	162,756.65	245,777.04	245,777.04	118,820.48	46,019.41	56,039.11		
<i>PEM Acumulado</i>	3,544.99	56,957.52	146,289.13	290,323.31	420,931.87	550,282.54	713,039.19	958,816.23	1,204,593.27	1,323,413.75	1,369,433.16	1,425,511.58		
<i>% PEM Parcial</i>	0.25%	3.76%	6.29%	10.14%	9.20%	9.11%	11.46%	17.31%	17.31%	8.37%	3.24%	3.95%		
<i>% PEM Acumulado</i>	0.25%	4.01%	10.30%	20.44%	29.64%	38.75%	50.21%	67.52%	84.82%	93.19%	96.43%	100.38%		



Anejo nº21: Gestión de residuos.



ÍNDICE

- 1.- Contenido del documento
- 2.- Agentes intervinientes
 - 2.1.- Identificación
 - 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)
 - 2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
 - 2.1.3.- Gestor de residuos
 - 2.2.- Obligaciones
 - 2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)
 - 2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
 - 2.2.3.- Gestor de residuos
- 3.- Normativa y legislación aplicable
- 4.- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002.
- 5.- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra
- 6.- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto
- 7.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra
- 8.- Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra
- 9.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición
- 11.- Prescripciones del pliego de condiciones técnicas
- 12.- Presupuesto.
 - 2.1.- Mediciones
 - 2.2.- Cuadro de precios nº1
 - 2.3.- Cuadro de precios nº2
 - 2.4.- Presupuesto
 - 2.5.- Resumen de presupuesto



1.- Contenido del documento

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- agentes intervinientes

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Aparcamiento Semienterrado en la Calle Maestranza, situado en La Coruña.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 1.425.511,58€.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de

productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.



6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de

entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida,



almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- Normativa y legislación aplicable

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:



Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 26 de junio de 2006

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden mam/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros



5.- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	7.925,244	4.785,783
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,115	0,115
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	5,774	5,249
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,067	0,112
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	13,686	6,517
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,012	0,008
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,710	0,947
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,366	0,610
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,001	0,001
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,073	0,073
8 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,068	0,113

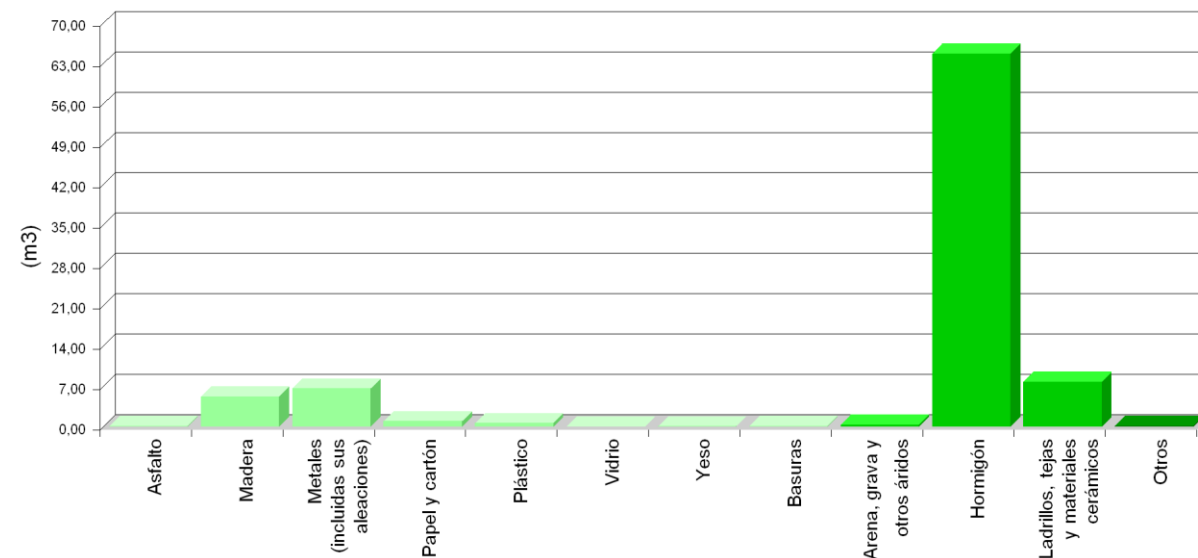
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,052	0,035
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,576	0,360
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	97,119	64,746
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	6,419	5,135
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	3,224	2,579
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	0,096	0,077
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,147	0,163

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

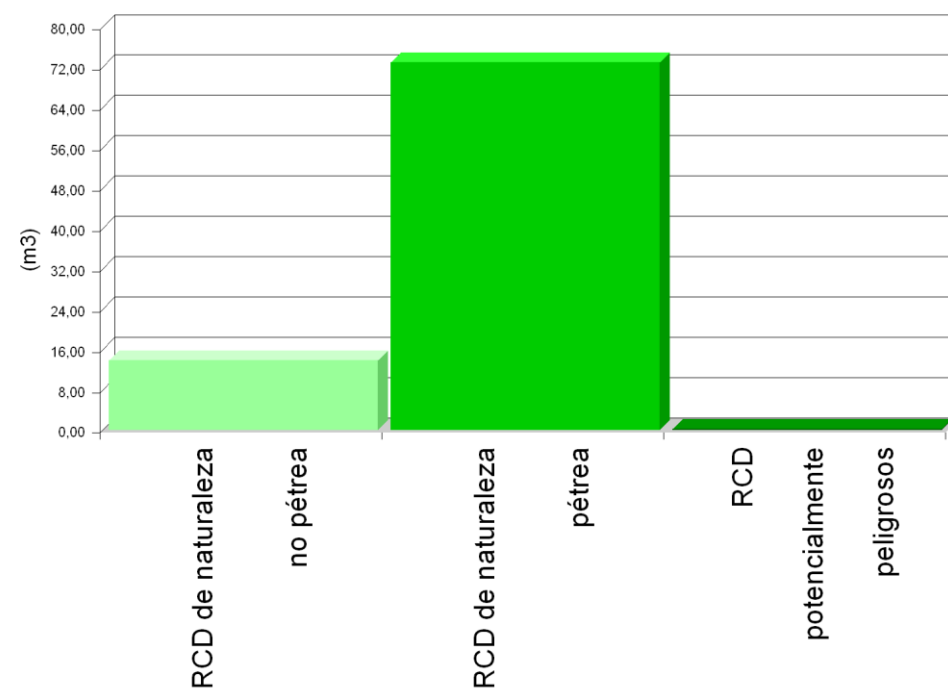
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	7.925,244	4.785,783
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,115	0,115
2 Madera	5,774	5,249
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	13,765	6,637
4 Papel y cartón	0,710	0,947
5 Plástico	0,366	0,610
6 Vidrio	0,001	0,001
7 Yeso	0,073	0,073
8 Basuras	0,120	0,148
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,576	0,360
2 Hormigón	97,119	64,746
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	9,739	7,791
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,147	0,163



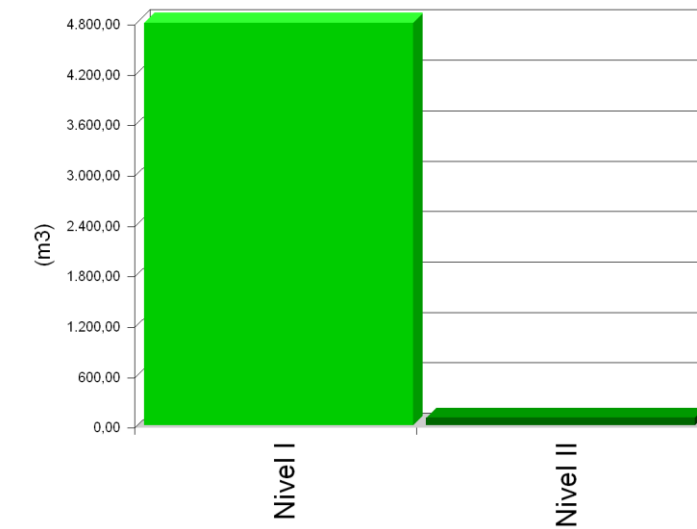
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6.- Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.



- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración Vertedero	7.925,244	4.785,783
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,173	0,108
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,115	0,115
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	5,774	5,249
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,067	0,112
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	13,686	6,517
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,012	0,008
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,710	0,947
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,366	0,610
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,073	0,073
8 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,068	0,113
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,052	0,035



Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,576	0,360
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	97,119	64,746
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	6,419	5,135
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,224	2,579
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,096	0,077
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,147	0,163
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8.- Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	97,119	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	9,739	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	13,765	2,00	OBLIGATORIA
Madera	5,774	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,001	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,366	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,710	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.



El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

11. Prescripciones del pliego de condiciones técnicas.

- Antes del comienzo de la obra la empresa constructora hará entrega al productor de los RCD's de un Plan que refleje como llevará a cabo sus obligaciones en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El equipo de obra deberá establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos para la correcta gestión de los RCD's.

- Se pondrá en conocimiento de todo el personal de la obra las medidas a seguir para la correcta gestión de los residuos, así como el significado de los símbolos y

pictogramas de riesgo impresos en las etiquetas de los contenedores, por lo que el contratista deberá presentar a todo el personal relacionado con la obra un manual en el que se expongan todas las pautas para la gestión adecuada de los distintos residuos generados.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD's que el destino final (planta de reciclaje, vertedero...) así como los transportistas, están autorizados por la Consejería de Medio Ambiente para la actividad a desarrollar, y deberán de incluir dentro de su autorización todos los códigos LER de los residuos que vaya a gestionar.
- La entrega de los residuos por parte del productor al correspondiente gestor autorizado tendrá que constar según documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y el tipo de residuos entregados (identificados por su código LER) y la identificación tanto del transportista como del gestor de destino.
- Los traslados de los residuos tanto los peligrosos como los no peligrosos se efectuará teniendo en cuenta las disposiciones recogidas en la legislación vigente.

De manera general los pasos a seguir son los siguientes:

Para Residuos Peligrosos:

- Documento de aceptación por parte del gestor (previo al traslado)
- Aviso previo al traslado con una antelación mínima de 10 días a la fecha del traslado al órgano ambiental competente en materia de residuos.
- Documento de control y seguimiento
- Justificante de entrega

Para Residuos No Peligrosos:

- El traslado de este tipo de residuos se documentará mediante un comprobante de entrega.
- Se habilitará una zona dedicada al almacenamiento de los residuos antes de su entrega al correspondiente gestor autorizado, la cual estará perfectamente señalizada y balizada.
- Los distintos residuos generados se almacenarán conforme a lo establecido en la legislación vigente, de manera que no se sobrepasen los tiempos máximos de almacenamiento antes de la entrega a los gestores autorizados.



- El almacenamiento de los residuos peligrosos generados se realizará siempre en zonas bajo cubierto o en contenedores adecuados con tapa, de manera que no se vean afectados por las inclemencias del tiempo y se evite la entrada de agua de lluvia en los residuos, minimizando la producción de lixiviados y posibles vertidos accidentales.
 - Existirán contenedores y bidones de almacenamiento adecuados en función de las características de los productos o residuos que se vayan a depositar. Estos estarán perfectamente identificados para que no se produzcan mezclas que puedan hacer más difícil su tratamiento y gestión posterior. Se seguirán las normas de etiquetado exigidas por la legislación vigente en función de las características del residuo o sustancia a almacenar. En la etiqueta de identificación, debe figurar como mínimo lo siguiente: a) Para el caso de los residuos peligrosos, el código de identificación de los residuos que contiene, según el sistema de identificación que se describe en el anexo I del Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. b) Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos. c) Fechas de envasado.
d) La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos. Estas etiquetas serán entregadas por el gestor autorizado con el que se establezca contrato. Este gestor autorizado será el encargado de recoger los distintos residuos y de gestionarlos adecuadamente.
 - Los bidones y los contenedores, se utilizarán sólo para su propósito inicial. De esta manera se disminuye la probabilidad de rotura, con las consiguientes fugas y ataque de materiales procedentes de un almacenamiento incorrecto. Se llevará a cabo un plan de mantenimiento y revisión de estos contenedores, bidones de manera que se detecte la presencia de alguna anomalía en los mismos. Se realizarán inspecciones visuales para comprobar que cada contenedor contiene el tipo de residuo para el cual está designado mediante la comprobación de los datos que figuran en la etiqueta del bidón.
- Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que presten servicio.

- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comida, etc..) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos de lavado de canaletas de los camiones que transporten hormigón, una vez secos, serán tratados como escombros.

Se realizará, la separación de las distintas fracciones de los distintos residuos, de manera que las operaciones de reciclaje sean más sencillas.

12. Presupuesto.

12.1. MEDICIONES

Gestión de residuos aparcamiento en la calle Maestranza

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
GCA010	CAPÍTULO 01 Clasificación de los residuos de la construcción						
	m³ CLASIFICACIÓN A PIE DE OBRA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN						
	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.						
							311.000
GRB010	CAPÍTULO 02 Transporte de residuos inertes						
	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE MEZCLA SIN CLASIFICAR DE RESIDUOS INERT						
	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a un maximo de 20 km de distancia.						
							230.380
GEB010	Ud TRANSPORTE DE BIDÓN DE 200 LITROS DE CAPACIDAD CON RESIDUOS PELI						
	Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.						
							8.000
GRB010c	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES METÁLICOS						
	Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.						
							7.000
GRB010b	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES, MORTERO						
	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.						



GRB010d	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE MADERA	73.000
Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.		
GRB010e	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE PAPEL Y CARTÓN	6.000
Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.		
GRB010f	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE LADRILLOS, TEJAS Y	2.000
Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.		
		8.000
CAPÍTULO 03 Eliminación Residuos Peligrosos		
GEC010	Ud VERTIDO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE BIDÓN DE 200 LITROS	
Entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, incluso coste de vertido.		
GEA010	Ud BIDÓN DE 200 LITROS PARA RESIDUOS PELIGROSOS.	5.000
Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos.		
		8.000

12.2. CUADRO DE PRECIOS 1

Gestión de residuos aparcamiento de la calle Maestranza

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Clasificación de los residuos de la construcción			
GCA010	m³	CLASIFICACIÓN A PIE DE OBRA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	2.06
Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.			DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 Transporte de residuos inertes

GRB010	m³	TRANSPORTE CON CAMIÓN DE MEZCLA SIN CLASIFICAR DE RESIDUOS INERT	2.97
Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situa-			

do a un maximo de 20 km de distancia.	DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
GEB010	Ud TRANSPORTE DE BIDÓN DE 200 LITROS DE CAPACIDAD CON RESIDUOS PELI	89.34
Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
GRB010c	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES METÁLICOS	17.10
Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.		
GRB010b	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES,	5.60
Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.		
	DIECISIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
GRB010d	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE MADERA	2.19
Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.		
	CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
GRB010e	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE PAPEL Y CARTÓN	1.98
Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.		
	DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
GRB010f	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE LADRILLOS, TEJAS Y	4.83
Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.		
	UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
	CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 03 Eliminación Residuos Peligrosos

GEC010	Ud VERTIDO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE BIDÓN DE 200 LITROS	156.25
Entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, incluso coste de vertido.		
	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con	
VEINTICINCO	CÉNTIMOS	
GEA010	Ud BIDÓN DE 200 LITROS PARA RESIDUOS PELIGROSOS.	80.90
Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos.		
	OCHENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	



12.2. CUADRO DE PRECIOS 2

Gestión de residuos aparcamiento de la calle Maestranza

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Clasificación de los residuos de la construcción			
GCA010	m³	CLASIFICACIÓN A PIE DE OBRA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	
		Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	
		Suma la partida	2.00
		Costes indirectos 3.00%	0.06
		TOTAL PARTIDA.....	2.06
CAPÍTULO 02 Transporte de residuos inertes			
GRB010	m³	TRANSPORTE CON CAMIÓN DE MEZCLA SIN CLASIFICAR DE RESIDUOS INERT	
		Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a un máximo de 20 km de distancia.	
		Maquinaria	2.82
		Resto de obra y materiales	0.06
		Suma la partida	2.88
		Costes indirectos 3.00%	0.09
		TOTAL PARTIDA.....	2.97
GEB010	Ud	TRANSPORTE DE BIDÓN DE 200 LITROS DE CAPACIDAD CON RESIDUOS PELI	
		Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Resto de obra y materiales	86.74
		Suma la partida	86.74
		Costes indirectos 3.00%	2.60
		TOTAL PARTIDA.....	89.34
GRB010c	m³	TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES METÁLICOS	
		Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	
		Maquinaria	16.27
		Resto de obra y materiales	0.33
		Suma la partida	16.60
		Costes indirectos 3.00%	0.50
		TOTAL PARTIDA.....	17.10
GRB010b	m³	TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES, MORTERO	
		Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos	

en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.

	Maquinaria	5.33
	Resto de obra y materiales	0.11
	Suma la partida.....	5.44
	Costes indirectos 3.00%	0.16
	TOTAL PARTIDA	5.60
GRB010d	m³	TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE MADERA
	Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	
	Maquinaria	2.09
	Resto de obra y materiales	0.04
	Suma la partida.....	2.13
	Costes indirectos 3.00%	0.06
	TOTAL PARTIDA	2.19
GRB010e	m³	TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE PAPEL Y CARTÓN
	Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	
	Maquinaria	1.88
	Resto de obra y materiales	0.04
	Suma la partida.....	1.92
	Costes indirectos 3.00%	0.06
	TOTAL PARTIDA	1.98
GRB010f	m³	TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE LADRILLOS, TEJAS Y
	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	
	Maquinaria	4.60
	Resto de obra y materiales	0.09
	Suma la partida.....	4.69
	Costes indirectos 3.00%	0.14
	TOTAL PARTIDA	4.83
CAPÍTULO 03 Eliminación Residuos Peligrosos		
GEC010	Ud	VERTIDO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE BIDÓN DE 200 LITROS
	Entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, incluso coste de vertido.	
	Resto de obra y materiales	151.70



GEA010	Ud	BIDÓN DE 200 LITROS PARA RESIDUOS PELIGROSOS. Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos.	Suma la partida	151.70	GRB010e	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE PAPEL Y CARTÓN Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	6.000
			Costes indirectos.....	3.00% 4.55			
			TOTAL PARTIDA.....	156.25			
			Mano de obra.....	1.54			
			Resto de obra y materiales	77.00			
			Suma la partida	78.54	GRB010f	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE LADRILLOS, TEJAS Y Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	2.000
			Costes indirectos.....	3.00% 2.36			
			TOTAL PARTIDA.....	80.90			

12.4. PRESUPUESTO

Gestión de residuos aparcamiento de la calle Maestranza

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
GCA010	CAPÍTULO 01 Clasificación de los residuos de la construcción m³ CLASIFICACIÓN A PIE DE OBRA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	311.000
GRB010	CAPÍTULO 02 Transporte de residuos inertes m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE MEZCLA SIN CLASIFICAR DE RESIDUOS INERT Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a un máximo de 20 km de distancia.	230.380
GEB010	Ud TRANSPORTE DE BIDÓN DE 200 LITROS DE CAPACIDAD CON RESIDUOS PELI Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	8.000
GRB010c	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES METÁLICOS Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	7.000
GRB010b	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE HORMIGONES, MORTERO Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.	73.000
GRB010d	m³ TRANSPORTE CON CAMIÓN DE RESIDUOS INERTES DE MADERA Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o de-	

12.5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Gestión de residuos aparcamiento de la calle Maestranza

CAPITULO	RESUMEN %	EUROS
01	Clasificación de los residuos de la construcción	640.6615.81
02	Transporte de residuos inertes	1,983.1948.94
03	Eliminación Residuos Peligrosos.....	1,428.4535.25
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		4,052.30
13.00 % Gastos generales		526.80
6.00 % Beneficio industrial		243.14
SUMA DE G.G. y B.I.		769.94
16.00 % I.V.A.....		771.56
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		5,593.80
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		5,593.80

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

, a 10 de Junio de 2016.

El autor del proyecto

FMS

Fernando Muñoz Méndez



Anejo nº22: Clasificación del contratista.



ÍNDICE

1. Objeto del anejo
2. Clasificación del contratista



1. Objeto del anejo

El objetivo del presente Anexo es dar cumplimiento a lo dispuesto en la Orden de 28 de Marzo de 1968, modificada por la Orden de 28 de Junio de 1991, por la que se dictan normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del estado, en cuanto a la clasificación que debe ostentar el contratista de la ejecución del presente proyecto.

2. Clasificación del contratista

Para establecer dicha clasificación será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En su capítulo II, sección primera, se establecen los criterios que se deben seguir para asignar la clasificación del contratista de obras. Para ello se establecen unos grupos, subgrupos y categorías en el que encuadraría el proyecto en cuestión.

Para el presente caso, el grupo será C (Edificaciones) y subgrupo 2 (Estructuras de fábrica u hormigón).

Además, según el artículo 26 se deberá determinar la categoría de clasificación de los contratos de obras, aspecto que depende de la anualidad media. Como en el presente proyecto el plazo de ejecución es de un año (12 MESES), se entenderá por anualidad media el presupuesto base de licitación cuya cantidad asciende a un valor superior a 800.000 € pero inferior a 2.400.000€ lo que el reglamento marca como intervalo para el cual se clasifica el contrato de obra como e.

En conclusión, el Contratista (empresa individual o agrupación temporal de empresas) deberá poseer la siguiente clasificación:

GRUPO: C (EDIFICACIONES)

SUBGRUPO: 2 (ESTRUCTURAS DE FÁBRICA U HORMIGÓN)

CATEGORÍA: e



Anejo nº23: Fórmula de revisión de precios.



ÍNDICE

1. Objeto del anejo
2. Fórmula de revisión de precios



1. Objeto del anejo

En el siguiente anejo se determina la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras del presente proyecto, para lo que se tiene en cuenta la normativa vigente: Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre y el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

2. Fórmula de revisión de precios

Según lo dispuesto en el Art. 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y tras la aprobación de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española:

“Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.”

Debido a que el plazo de ejecución de obra es de 12 meses no será necesaria la realización de revisión de precios.



Anejo n^o24: Justificación de precios.



ÍNDICE

1. Objeto del anejo
2. Costes directos
 - 2.1. Mano de obra
 - 2.2. Materiales
 - 2.3. Maquinaria
3. Costes indirectos

Apéndices:

- Apéndice 1: Listado de mano de obra
Apéndice 2: Listado de maquinaria
Apéndice 3: Listado de materiales
Apéndice 4: Listado precios auxiliares
Apéndice 5: Listado precios descompuestos



1. Objeto del anejo

El objetivo del presente anejo es dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE: 27/7/68), que establece la necesidad de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 982/1987 de 5 de Junio por el que se da una nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

2. Costes directos

Se consideran directos los siguientes costes:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Todos estos conceptos se pueden agrupar ordenadamente de la manera siguiente:

Mano de obra.

- Maquinaria.
- Materiales.

2.1. Mano de obra

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra han sido extraídos de la base de precios del generador de precios de CYPE.

Los costes por categoría profesional tendrían que corresponder al Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de La Coruña, pero por tratarse de un proyecto académico se mantienen los que incluye la base de precios utilizada.

El cálculo de coste de la hora efectiva de trabajo (C) de cada una de las categorías laborales se realiza aplicando la fórmula:

$$C = A + B + k \cdot A$$

Siendo:

-A, es la parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización) (€/h).

-B, es la retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. (€/h).

-k, es el tanto por ciento (%) sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

2.2. Materiales

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha definido a partir de la información contenida en la Base de precios del generador de precios CYPE, pudiendo ser consultados en el Apéndice 3.



2.3. Maquinaria

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha definido a partir de la información contenida en la Base de precios del generador de precios de CYPE, pudiendo ser consultados en el Apéndice 2.

3. Costes indirectos

Se consideran Costes Indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completas, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).

1. Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero...).
2. Costes imprevistos.

Para la determinación del porcentaje de Costes Indirectos se aplica lo prescrito en los Artículos 67 y 68 del

Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras

Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre Costes Indirectos y Directos y otra de Imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = (1 + K/100) \times CD$$

P son los precios de ejecución material en euros (€).

K es un factor que se obtiene como suma de otros dos: $K1 + K2$

CD son los Costes Directos.

El primer sumando K1, se calcula mediante la fórmula: $K1 = 100 \times CI / CD$

CI son los Costes Indirectos, de tal forma que el valor de K1 será como máximo del 4%.

Por tratarse de un proyecto educativo, y para evitar estimar los costes indirectos, se tomará un valor de $K1 = 5\%$ que nos deja del lado de la seguridad.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos, y ha de ser menor o igual que el 1% por tratarse de una obra terrestre. Igualmente que en el caso anterior tomaremos el valor máximo para quedarnos del lado de la seguridad: $K2 = 1\%$.

Por tanto, el porcentaje de Costes Indirectos a aplicar a cada uno de los Costes Directos obtenidos para las

distintas unidades de obra, y que se sumarán a aquéllos para obtener su precio de ejecución material, será del 6%.

$$K = K1 + K2 = 6\%$$



APENDICE 1: LISTADO DE MANO DE OBRA

TOTAL 271,931.04

Aparcamiento Semienterrado en la Calle Maestranza				
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mo002	214.878 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	3,624.99
mo005	103.883 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	16.87	1,752.51
mo007	244.586 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	4,126.17
mo010	90.832 h	Oficial 1ª montador.	16.87	1,532.34
mo012	815.514 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	16.87	13,757.72
mo015	57.049 h	Oficial 1ª instalador de aparatos elevadores.	16.87	962.42
mo017	12.507 h	Oficial 1ª cerrajero.	16.59	207.50
mo019	465.296 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	7,598.29
mo020	325.455 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16.33	5,314.68
mo022	67.233 h	Oficial 1ª soldador.	16.33	1,097.92
mo023	39.273 h	Oficial 1ª alicatador.	16.33	641.33
mo028	270.570 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	16.33	4,418.40
mo031	771.342 h	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	16.33	12,596.02
mo034	21.290 h	Oficial 1ª escayolista.	16.33	347.67
mo037	635.967 h	Oficial 1ª pintor.	16.33	10,385.35
mo040	8.641 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16.33	141.11
mo041	3,927.356 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15	67,354.16
mo051	87.969 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17.82	1,567.61
mo054	12.407 h	Ayudante cerrajero.	15.71	194.92
mo056	37.843 h	Ayudante soldador.	15.65	592.24
mo057	39.273 h	Ayudante alicatador.	15.65	614.62
mo062	270.570 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	15.65	4,234.41
mo065	771.342 h	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	15.65	12,071.50
mo071	621.840 h	Ayudante pintor.	15.65	9,731.80
mo072	435.113 h	Ayudante construcción.	15.65	6,809.52
mo075	93.250 h	Ayudante montador.	15.65	1,459.36
mo079	815.514 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	15.65	12,762.79
mo080	57.049 h	Ayudante instalador de aparatos elevadores.	15.63	891.68
mo082	4.320 h	Ayudante construcción de obra civil.	15.65	67.61
mo084	3,927.356 h	Ayudante estructurista.	16.43	64,526.46
mo094	189.528 h	Ayudante electricista.	15.63	2,962.32
mo097	103.889 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15.63	1,623.79
mo098	84.217 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16.13	1,358.42
mo099	222.697 h	Ayudante fontanero.	15.63	3,480.75
Grupo mo0				260,808.35
mo104	9.856 h	Peón especializado construcción.	15.68	154.54
mo105	540.433 h	Peón ordinario construcción.	15.14	8,182.16
mo106	162.725 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15.14	2,463.66
mo109	21.290 h	Peón escayolista.	15.14	322.34
Grupo mo1				11,122.69



AÉNDICE 2: LISTADO DE MAQUINARIA

Aparcamiento Semienterrado en la Calle Maestranza

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mq01ret020b	544.367 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33.89	18,448.59
mq02cia020j	0.157 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	38.16	6.00
mq02rop020	12.277 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.33	40.88
mq03lod010	300.648 h	Maquinaria para lodos de perforación: desarenadores de lodos, me	7.91	2,378.13
mq03pae051	1.000 Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de lodo	4,631.15	4,631.15
mq03pae060sh	200.432 h	Maquinaria para excavación de muro pantalla de 40 cm de espesor	38.78	7,772.76
mq03pan010	1.060 Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para re	4,858.84	5,150.37
mq03pan020a	119.149 h	Equipo mecánico para realización de los trabajos de perforación	26.68	3,178.90
mq04cab010e	377.665 h	Camión basculante de 20 t de carga, de 213 CV.	39.84	15,046.18
mq04cag010a	0.409 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	46.60	19.06
mq04dua020b	104.238 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8.74	911.04
mq05mai030	7.044 h	Martillo neumático.	3.79	26.70
mq05pdm010b	3.066 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6.40	19.62
mq05pdm110	1.988 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6.42	12.76
mq06cor020	354.200 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	12.67	4,487.71
mq06fra010	1,958.726 h	Fratasadora mecánica de hormigón.	4.83	9,460.65
mq06vib020	304.612 h	Regla vibrante de 3 m.	4.45	1,355.52
mq07gte010c	60.508 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de el	62.26	3,767.22
mq08sol020	1.168 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2.92	3.41
Grupo mq0				76,716.66
TOTAL				76,716.66



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



APÉNDICE 3: LISTADO DE MATERIALES

Aparcamiento Semienterrado en la Calle Maestranza

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt01ara010	19.692 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10.98	216.21
mt01art020a	0.108 m³	Tierra de la propia excavación.	0.55	0.06
mt04lac010b	8,665.826 Ud	Ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm,	0.08	693.27
mt04lma010a	1,651.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	577.85
mt05cvh010J	17,328.331 Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabad	0.16	2,772.53
mt07aav105	224.810 Ud	Repercusión, por metro de anclaje provisional de muro pantalla,	29.65	6,665.62
mt07aav110a	224.810 m	Barra DW GEWI® B500B diámetro 32mm	4.06	912.73
mt07aav120a	224.810 m	Tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para envainar	6.21	1,396.07
mt07aco010c	227,042.733 kg	Acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S	0.92	208,879.31
mt07aco020a	1,555.360 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0.12	186.64
mt07aco020b	505.920 Ud	Separador homologado para pilares.	0.05	25.30
mt07aco020d	775.760 Ud	Separador homologado para muros.	0.05	38.79
mt07aco020e	7,084.000 Ud	Separador homologado para soleras.	0.04	283.36
mt07aco020f	80.430 Ud	Separador homologado para losas de escalera.	0.07	5.63
mt07aco020i	21,044.100 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0.07	1,473.09
mt07aco020l	1,260.580 Ud	Separador homologado para muros pantalla.	0.08	100.85
mt07ame010d	4,250.400 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1.40	5,950.56
mt07ame010n	2.250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3.35	7.54
mt08aaa010a	2.248 m³	Agua.	1.07	2.41
mt08cem010c	5,620.250 kg	Cemento Portland CEM I 42,5 N, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0.10	562.03
mt08effl010a	7,716.170 m²	Sistema de encofrado continuo para losa de hormigón armado, hast	13.73	105,943.01
mt08efft010a	131.064 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	6.92	906.97
mt08efft010b	93.755 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, de 22 mm de espesor.	7.90	740.67
mt08ema020a	322.910 m²	Sistema de encofrado a una cara, para muros, formado por tablero	30.55	9,864.90
mt08eme050	652.830 m²	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentac	4.69	3,061.77
mt08eme051a	65.283 m	Fleje para encofrado metálico.	0.27	17.63
mt08eup010a	1,077.314 m²	Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección	9.76	10,514.59
mt08eve010	37.534 m²	Sistema de encofrado para losas inclinadas de escalera de hormig	29.73	1,115.89
mt08eve020	24.129 m²	Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas incli	16.17	390.17
mt08tag020dg	1.130 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm	10.23	11.56
mt08tan010fd	411.250 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia	9.79	4,026.14
mt08tan330f	411.250 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0.59	242.64
mt08tap010a	3.657 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materi	0.70	2.56
mt08var050	60.700 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1.24	75.27
mt08var060	72.298 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6.50	469.94
mt09lec010b	0.126 m³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	142.18	17.95
mt09mcr021g	440.850 kg	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	0.32	141.07
mt09mcr070a	44.085 kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abradió	0.90	39.68
mt09mob010a	3.788 m³	Mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, tipo M-5, confeccion	80.00	303.07
mt09mor010c	3.099 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	322.97
mt09mor010d	6.404 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, confeccionado e	110.75	709.27
mt09mor010f	0.342 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	46.16
Grupo mt0				369,713.69
mt10haf010naa	289.933 m³	Hormigón HA-25/F/12/IIa, fabricado en central.	75.53	21,898.67
mt10haf010nea	3,651.309 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	70.06	255,810.70
mt10haf010nfa	6.488 m³	Hormigón HA-25/P/20/IIa, fabricado en central.	66.41	430.87
mt10haf010pnc	0.675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR	96.91	65.41

mt10hmf010Mm	0.701 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	66.64	46.73
mt10hmf010Mp	0.774 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62.93	48.69
mt10hmf010kn	1.700 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	157.32
mt10hmf011bb	37.817 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	58.57	2,214.93
mt11arf010c	3.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21.40	64.20
mt11arf010g	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	84.14	84.14
mt11arf010h	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	121.98	121.98
mt11arp050c	1.000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	11.57	11.57
mt11arp100a	1.000 Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, 30x30x30 cm.	14.12	14.12
mt11can110a	17.980 Ud	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longit	13.16	236.62
mt11can120a	17.980 Ud	Rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN	12.62	226.91
mt11ppl010a	1.000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	4.24	4.24
mt11sup030a	14.000 Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetr	10.86	152.04
mt11tpb020c	55.031 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie	5.95	327.43
mt11tpb021c	52.410 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas e	1.78	93.29
mt11tpb030c	2.184 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie	5.64	12.32
mt11var009	1.907 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	8.20	15.64
mt11var010	0.950 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17.33	16.46
mt11var020	67.940 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0.64	43.48
mt11var100	5.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	35.30
mt11var110	4.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	20.36
mt11var200	2.000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la ac	13.27	26.54
mt11var300	1.862 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	5.58	10.39
mt12fac020b	93.790 Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	0.30	28.14
mt12fac030a	375.160 m	Perfilería vista blanca estándar, para techos registrables, incl	0.81	303.88
mt12fac050	18.758 Ud	Accesorios para la instalación de falsos techos registrables.	1.50	28.14
mt12fac060	56.274 Ud	Perfilería angular para remates perimetrales.	0.58	32.64
mt12fpe020a	98.480 m²	Placa de escayola, fisurada, apoyada sobre perfilera vista, par	4.65	457.93
mt13blw120	1,850.920 Ud	Tornillo autotaladrante para fijación de placas.	0.45	832.91
mt13lpo110d	925.460 m²	Placa translúcida plana de policarbonato, de 20 mm de espesor, c	22.51	20,832.10
mt13lpo112d	925.460 m²	Perfil en H de policarbonato para placa translúcida plana de pol	5.16	4,775.37
mt13lpo114d	1,850.920 m²	Perfil en U de policarbonato para placa translúcida plana de pol	2.06	3,812.90
mt14gdo010b	4,531.395 m²	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HD	2.53	11,464.43
mt14iea030a	1,154.900 kg	Emulsión asfáltica (tipo ED, UNE 104231).	1.31	1,512.92
mt14sja020	2,833.600 m	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para	0.95	2,691.92
mt15bas300a	885.500 kg	Imprimación a base de poliuretano, Masterseal 640 Primer "BASF C	11.71	10,369.21
mt15bas310a	5,313.000 kg	Membrana elástica impermeabilizante a base de poliuretano, Maste	5.85	31,081.05
mt15bas320a	354.200 kg	Revestimiento elástico a base de poliuretano alifático, Masterse	19.51	6,910.44
mt15pao010a	3,464.700 Ud	Roseta, para fijación de membrana drenante.	0.02	69.29
mt15pao020a	173.235 m	Perfil de remate.	1.77	306.63
mt15sja100	2.000 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2.91	5.82
mt16pea020b	177.100 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, meca	1.18	208.98
mt18bde015ge8	154.298 m²	Mosaico de gres esmaltado 2/2/H/-, 2,5x2,5 cm, 8,00€/m².	8.00	1,234.38
mt18bti010fb	4.200 m²	Baldosa de terrazo para interior, uso normal, micrograno (menor	7.60	31.92
mt18ppt010ea	34.000 Ud	Peldaño prefabricado de terrazo, en "L", para interiores, uso no	27.50	935.00
mt18rti010fb	8.000 m	Rodapié rebajado de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), c	1.36	10.88
mt18zpt010k	13.600 m	Zanquín de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), para inter	15.58	211.89
mt19aba010aaa	132.594 m²	Baldosa cerámica de azulejo liso 1/0/-/-, 15x15 cm, 8,00€/m², se	8.00	1,060.75
mt19awa010	63.140 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1.13	71.35

Grupo mt1 381,471.21

mt21vsj020a	8.040 m²	Espejo incoloro plateado, 3 mm.	23.81	191.43
mt21vva012	0.840 l	Masilla de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente	12.92	10.85



8 de 31



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.



E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

mt41pig020a	1.000	Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, micr	200.41	200.41
mt41pig080b	87.000	Ud	Detector óptico de humos y térmico convencional, de ABS color bl	20.70	1,800.90
mt41pig110a	4.000	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color r	9.72	38.88
mt41pig140a	4.000	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con se	67.66	270.64
mt41pig160a	2.000	Ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, co	50.65	101.30
mt41pig300i	1.000	Ud	Central de detección automática de monóxido de carbono, micropro	522.86	522.86
mt41pig310a	36.000	Ud	Detector de monóxido de carbono, formado por un elemento sensibl	68.14	2,453.04
mt41rte030c	2.000	Ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	17.41	34.82
mt41www020	2.000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de detección y alarma.	1.32	2.64
mt41www030	63.488	Ud	Material auxiliar para instalaciones contra incendios.	1.17	74.28
mt42con110a	2,206.932	m²	Chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor, y juntas transversales c	6.96	15,360.25
mt42con115a	2,101.840	Ud	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación a la obr	1.04	2,185.91
mt42trx010bav	184.000	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natura	51.02	9,387.68
mt42vsp360ap1	8.000	Ud	Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes i	1,595.70	12,765.60
mt42vsp910l	8.000	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal tubu	173.00	1,384.00
mt45rsv020b	26.000	Ud	Rótulo de señalización para la denominación de local, con soport	22.92	595.92
mt46phm011b	1.000	Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida	49.54	49.54
mt46phm020b	1.000	Ud	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en	49.21	49.21
mt46phm050	7.000	Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm,	4.09	28.63
mt46tpr010a	1.000	Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro	41.36	41.36
Grupo mt4				50,946.00	
pyp01	1.000	Ud	Limpieza y terminación de obras	9,537.12	9,537.12
Grupo pyl				9,537.12	
TOTAL				880,479.69	



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.



E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

APÉNDICE 4: CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Aparcamiento Semienterrado en la Calle Maestranza

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ADE005	m³	EXCAVACIÓN DE SÓTANOS			
		Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, reti- rada de los materiales excavados y carga a camión.			
mq01ret020b	0.147 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33.89	4.98	
mo105	0.054 h	Peón ordinario construcción.	15.14	0.82	
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	5.80	0.12	

TOTAL PARTIDA 5.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANS010b	m²	SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 CM DE ESPESOR			
		Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, incluso ejecución de juntas, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.			
mt07aco020e	2.000 Ud	Separador homologado para soleras.	0.04	0.08	
mt07ame010d	1.200 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	1.40	1.68	
mt10haf010nea	0.158 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	70.06	11.07	
mt16pea020b	0.050 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, meca	1.18	0.06	
mt14sja020	0.800 m	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para	0.95	0.76	
mq04dua020b	0.029 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8.74	0.25	
mq06vib020	0.086 h	Regla vibrante de 3 m.	4.45	0.38	
mq06fra010	0.553 h	Fratasadora mecánica de hormigón.	4.83	2.67	
mq06cor020	0.100 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	12.67	1.27	
mo019	0.122 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	1.99	
mo072	0.122 h	Ayudante construcción.	15.65	1.91	
mo105	0.061 h	Peón ordinario construcción.	15.14	0.92	
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	23.00	0.46	

TOTAL PARTIDA 23.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

ASA010	Ud	ARQUETA DE PASO 60X60X50 CM			
		Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.			
mt10hmf010kn	0.215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	19.90	
mt04lma010a	109.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	38.15	
mt09mor010c	0.041 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	4.27	
mt11var110	1.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	5.09	
mt09mor010f	0.023 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	3.10	
mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06	
mt11arf010c	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21.40	21.40	
mo019	1.588 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	25.93	
mo105	1.131 h	Peón ordinario construcción.	15.14	17.12	
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	142.00	2.84	

TOTAL PARTIDA 144.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ASA010b	Ud	ARQUETA DE PASO 60X60X75 CM			
		Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de			

mt10hmf010kn	0.215 m³	hormigón armado.			
mt04lma010a	158.000 Ud	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	19.90	
mt09mor010c	0.059 m³	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	55.30	
mt11var110	1.000 Ud	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	6.15	
mt09mor010f	0.032 m³	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	5.09	
mt11var100	1.000 Ud	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	4.32	
mt11arf010c	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06	
mo019	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21.40	21.40	
mo105	1.712 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	27.96	
%0200	1.218 h	Peón ordinario construcción.	15.14	18.44	
	2.000 %	Medios auxiliares	165.60	3.31	

TOTAL PARTIDA 168.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

ASA010c	Ud	ARQUETA DE PASO 100X100X105 CM			
		Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, con tapa prefabrica- da de hormigón armado.			
mt10hmf010kn	0.376 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	34.80	
mt04lma010a	357.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	124.95	
mt09mor010c	0.133 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	13.86	
mt11var110	1.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	5.09	
mt09mor010f	0.078 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	10.53	
mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06	
mt11arf010g	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	84.14	84.14	
mo019	2.113 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	34.51	
mo105	1.499 h	Peón ordinario construcción.	15.14	22.69	
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	337.60	6.75	

TOTAL PARTIDA 344.38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

ASA010d	Ud	ARQUETA DE PASO 125X125X130 CM			
		Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 125x125x130 cm, con tapa prefabrica- da de hormigón armado.			
mt10hmf010kn	0.501 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	46.36	
mt04lma010a	509.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	178.15	
mt09mor010c	0.189 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	19.70	
mt11var110	1.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	5.09	
mt09mor010f	0.121 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	16.33	
mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06	
mt11arf010h	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	121.98	121.98	
mo019	2.927 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	47.80	
mo105	2.069 h	Peón ordinario construcción.	15.14	31.32	
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	473.80	9.48	

TOTAL PARTIDA 483.27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

ASA010e	Ud	ARQUETA A PIE DE BAJANTE 60X60X55 CM			
		Arqueta a pie de bajante, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa pefa- bricada de hormigón armado.			
mt10hmf010kn	0.220 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	20.36	
mt04lma010a	122.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	42.70	
mt09mor010c	0.045 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	4.69	
mt11ppi010a	1.000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	4.24	4.24	
mt09mor010f	0.025 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	3.37	



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06
mt11arf010c	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21.40	21.40
mo019	1.731 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	28.27
mo105	1.231 h	Peón ordinario construcción.	15.14	18.64
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	150.70	3.01

TOTAL PARTIDA..... 153.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ASB010	m	ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO		
		Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
mt01ara010	0.346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10.98	3.80
mt11tpb030c	1.050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie	5.64	5.92
mt11var009	0.063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	8.20	0.52
mt11var010	0.031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17.33	0.54
mt10hmf010Mp	0.084 m³	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	62.93	5.29
mq05pdm010b	0.540 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6.40	3.46
mq05mai030	0.540 h	Martillo neumático.	3.79	2.05
mq01ret020b	0.032 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33.89	1.08
mq02rop020	0.233 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.33	0.78
mo019	0.942 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	15.38
mo104	0.471 h	Peón especializado construcción.	15.68	7.39
mo007	0.109 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	1.84
mo099	0.109 h	Ayudante fontanero.	15.63	1.70
%0400	4.000 %	Medios auxiliares	49.80	1.99

TOTAL PARTIDA..... 51.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ASB020	Ud	CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA DEL EDIFICIO		
		Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento o pluvial del municipio.		
mt09mor010c	0.065 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	6.77
mt11var200	1.000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la ac	13.27	13.27
mq05pdm110	0.994 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6.42	6.38
mq05mai030	1.989 h	Martillo neumático.	3.79	7.54
mo019	2.959 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	48.32
mo104	4.438 h	Peón especializado construcción.	15.68	69.59
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	151.90	3.04

TOTAL PARTIDA..... 154.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

ASC010	m	COLECTOR ENTERRADO DE SANEAMIENTO		
		Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.		
mt01ara010	0.346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10.98	3.80
mt11tpb020c	1.050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie	5.95	6.25
mt11tpb021c	1.000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas e	1.78	1.78
mq04dua020b	0.029 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8.74	0.25
mq02rop020	0.225 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.33	0.75
mq02cia020j	0.003 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	38.16	0.11
mo019	0.068 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	1.11
mo105	0.168 h	Peón ordinario construcción.	15.14	2.54
mo007	0.119 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	2.01
mo099	0.059 h	Ayudante fontanero.	15.63	0.92
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	19.50	0.39

TOTAL PARTIDA 19.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

ASI020	Ud	SUMIDERO SIFÓNICO DE PVC		
		Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.		
mt11sup030a	1.000 Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetr	10.86	10.86
mt11var020	1.000 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0.64	0.64
mo007	0.292 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	4.93
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	16.40	0.33

TOTAL PARTIDA 16.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ASI050	m	CANAleta PREFABRICADA DE HORMIGÓN POLÍMERO		
		Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud.		
mt10hmf010Mm	0.039 m³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	66.64	2.60
mt11can110a	1.000 Ud	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longit	13.16	13.16
mt11can120a	1.000 Ud	Rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según	12.62	12.62
mt11var020	3.000 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0.64	1.92
mo019	0.292 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	4.77
mo105	0.308 h	Peón ordinario construcción.	15.14	4.66
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	39.70	0.79

TOTAL PARTIDA 40.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

PDB010	m	BARANDILLA METÁLICA		
		Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.		
mt26aaa031	1.000 Ud	Repercusión, por m de barandilla, de elementos de fijación sobre	1.85	1.85
mt26dbe010c	1.000 m	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 9	56.54	56.54
mq08sol020	0.099 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2.92	0.29
mo017	1.043 h	Oficial 1ª cerrajero.	16.59	17.30
mo054	1.043 h	Ayudante cerrajero.	15.71	16.39
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	92.40	1.85

TOTAL PARTIDA 94.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

PPC010	Ud	PUERTA DE PASO DE ACERO GALVANIZADO DE UNA HOJA		
		Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.		
mt26ppa010adb	1.000 Ud	Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm	72.47	72.47
mo019	0.187 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	3.05
mo072	0.187 h	Ayudante construcción.	15.65	2.93
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	78.50	1.57

TOTAL PARTIDA 80.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

PPR010	Ud	PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO HOMOLOGADA		
		Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.		
mt26pca020ccb	1.000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según	213.82	213.82



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.



E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

mt26pca100aa	1.000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoj	87.71	87.71
mo019	0.420 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	6.86
mo072	0.420 h	Ayudante construcción.	15.65	6.57
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	315.00	6.30

TOTAL PARTIDA..... 321.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

PTX010b	m²	HOJA DE PARTICIÓN INTERIOR DE 11,5 CM DE ESPESOR, DE LADRILLO		
		Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabado rústico, 24x11,5x5 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento M-7,5.		
mt05cvh010J	70.350 Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabad	0.16	11.26
mt09mor010d	0.026 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, confeccionado e	110.75	2.88
mo020	0.839 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16.33	13.70
mo106	0.420 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15.14	6.36
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	34.20	0.68

TOTAL PARTIDA..... 34.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PTZ010	m²	HOJA DE PARTICIÓN INTERIOR DE 6 CM DE ESPESOR DE FÁBRICA		
		Hoja de partición interior de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento M-5.		
mt04lac010b	34.650 Ud	Ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm,	0.08	2.77
mt09mor010c	0.007 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	0.73
mo020	0.475 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16.33	7.76
mo106	0.237 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15.14	3.59
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	14.90	0.30

TOTAL PARTIDA..... 15.15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

PYL020	Ud	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRA FINAL DE OBRA		
		Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de la obra.		
pylp01	1.000 Ud	Limpieza y terminación de obras	9,537.12	9,537.12
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	9,537.10	190.74

TOTAL PARTIDA..... 9,727.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL SETECIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS



APÉNDICE 5: CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Aparcamiento Semienterrado en la Calle Maestranza					
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Suma la partida.....		8.29
Costes indirectos	3.00%	0.25

CAPÍTULO 01 Acondicionamiento del terreno

SUBCAPÍTULO 01.01 Demoliciones

QQP010	m²	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO		
mo105	0.489 h	Demolición de pavimento de baldosa cerámica o gres en cubierta plana, y picado del material de agarre, con me-	15.14	7.40
%0200	2.000 %	Peón ordinario construcción.	7.40	0.15
		Medios auxiliares		
		Suma la partida.....		7.55
		Costes indirectos.....	3.00%	0.23
		TOTAL PARTIDA		7.78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 Movimiento de tierras

ADE005	m³	EXCAVACIÓN DE SÓTANOS		
		Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, reti-		
mq01ret020b	0.147 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33.89	4.98
mo105	0.054 h	Peón ordinario construcción.	15.14	0.82
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	5.80	0.12
		Suma la partida		5.92
		Costes indirectos.....	3.00%	0.18
		TOTAL PARTIDA		6.10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

STB010		m ³	TRANSPORTE DE TIERRAS UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 20 KM.	
Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima				
mq04cab010e	0.102 h		Camión basculante de 20 t de carga, de 213 CV.	39.84 4.06
%0200	2.000 %		Medios auxiliares	4.10 0.08
			Suma la partida.....	4.14
			Costes indirectos.....	3.00% 0.12
			TOTAL PARTIDA	4.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 Cimentaciones

SUBCAPÍTULO 02.01 Regularización

CRL030	m²	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA
		Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.
tmt10hmf011bb	0.105 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.
mo041	0.059 h	Oficial 1ª estructurista.
mo084	0.059 h	Ayudante estructurista.
%0200	2.000 %	Medios auxiliares

TOTAL PARTIDA.....	8.54
--------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 Superficiales

CSZ020	m²	ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO		
		Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, en zapata de cimentación.		
mt08eme050	1.000 m²	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentac	4.69	4.69
mt08eme051a	0.100 m	Fleje para encofrado metálico.	0.27	0.03
mt08var050	0.050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1.24	0.06
mt08var060	0.100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6.50	0.65
mo041	0.273 h	Oficial 1º estructurista.	17.15	4.68
mo084	0.273 h	Ayudante estructurista.	16.43	4.49
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	14.60	0.29

Suma la partida.....		14.89
Costes indirectos	3.00%	0.45

TOTAL PARTIDA.....	15.34
---------------------------	--------------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CSZ030	m³	HORMIGONADO ZAPATA DE CIMENTACIÓN		
		Hormigonado de Zapata de cimentación realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con		
mt07aco020a	8.000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0.12	0.96
mt10haf010nea	1.100 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	70.06	77.07
mo041	0.183 h	Oficial 1º estructurista.	17.15	3.14
mo084	0.183 h	Ayudante estructurista.	16.43	3.01
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	84.20	1.68

Suma la partida.....		85.86
Costes indirectos	3.00%	2.58

TOTAL PARTIDA.....	88.44
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CSZ0301	m³	ARMADO ZAPATA DE CIMENTACIÓN		
		Armado de zapata de cimentación de hormigón armado realizado con acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 51,9		
mt07aco010c	51.907 kg	Acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S	0.92	47.75
mo041	0.183 h	Oficial 1º estructurista.	17.15	3.14
mo084	0.183 h	Ayudante estructurista.	16.43	3.01
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	53.90	1.08

Suma la partida.....		54.98
Costes indirectos	3.00%	1.65

TOTAL PARTIDA.....	56.63
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



SUBCAPÍTULO 02.03 Arriostramientos

CAV020	m²	ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO EN VIGA DE ATADO		
		Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en viga de atado para cimentación.		
mt08eme050	1.000 m²	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentac	4.69	4.69
mt08eme051a	0.100 m	Fleje para encofrado metálico.	0.27	0.03
mt08var050	0.050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1.24	0.06
mt08var060	0.100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6.50	0.65
mo041	0.253 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15	4.34
mo084	0.253 h	Ayudante estructurista.	16.43	4.16
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	13.90	0.28

Suma la partida.....	45.16
Costes indirectos 3.00%	1.35

TOTAL PARTIDA..... 46.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CAV030b	m³	HORMIGONADO VIGA CENTRADORA		
		Hormigonado de viga centradora realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote.		
mt07aco020a	10.000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0.12	1.20
mt10haf010nea	1.050 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	70.06	73.56
mo041	0.066 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15	1.13
mo084	0.066 h	Ayudante estructurista.	16.43	1.08
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	77.00	1.54

Suma la partida.....	78.51
Costes indirectos 3.00%	2.36

TOTAL PARTIDA..... 80.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAV030b1	m³	ARMADO VIGA CENTRADORA		
		Armado viga centradora de hormigón armado, realizado con acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 101,9 kg/m³.		
mt07aco010c	101.889 kg	Acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S	0.92	93.74
mt11var300	0.020 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	5.58	0.11
mo041	0.066 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15	1.13
mo084	0.066 h	Ayudante estructurista.	16.43	1.08
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	96.10	1.92

Suma la partida.....	97.98
Costes indirectos 3.00%	2.94

TOTAL PARTIDA..... 100.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.04 Contenciones

CCP002	Ud	EQUIPO COMPLETO DE LODOS TIXOTRÓPICOS (BENTONITA).		
		Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de lodos tixotrópicos (bentonita).		
mq03pae051	1.000 Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de lodo	4,631.15	4,631.15
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	4,631.20	92.62

Suma la partida.....	4,723.77
Costes indirectos 3.00%	141.71

TOTAL PARTIDA..... 4,865.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CCP081	m	ANCLAJE PROVISIONAL DE MURO PANTALLA AL TERRENO; PASIVO		
		Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, mediante perforación del muro pantalla y del terreno, con entubación de 114 mm de diámetro exterior, con una inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de lon-		

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAV020b	m²	ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO EN VIGA CENTRADORA		
		Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico en viga centradora para cimentación.		
mt08eme050	1.000 m²	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos para cimentac	4.69	4.69
mt08eme051a	0.100 m	Fleje para encofrado metálico.	0.27	0.03
mt08var050	0.050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1.24	0.06
mt08var060	0.100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6.50	0.65
mo041	0.253 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15	4.34
mo084	0.253 h	Ayudante estructurista.	16.43	4.16
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	13.90	0.28

Suma la partida.....	78.51
Costes indirectos 3.00%	2.36

TOTAL PARTIDA..... 80.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAV030	m³	HORMIGONADO DE VIGA DE ATADO		
		Hormigonado viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y		
mt07aco020a	10.000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0.12	1.20
mt10haf010nea	1.050 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	70.06	73.56
mo041	0.066 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15	1.13
mo084	0.066 h	Ayudante estructurista.	16.43	1.08
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	77.00	1.54

Suma la partida.....	97.98
Costes indirectos 3.00%	2.94

TOTAL PARTIDA..... 100.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.04 Contenciones

CCP002	Ud	EQUIPO COMPLETO DE LODOS TIXOTRÓPICOS (BENTONITA).		
		Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de lodos tixotrópicos (bentonita).		
mq03pae051	1.000 Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de lodo	4,631.15	4,631.15
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	4,631.20	92.62

Suma la partida.....	4,723.77
Costes indirectos 3.00%	141.71

TOTAL PARTIDA..... 4,865.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CCP081	m	ANCLAJE PROVISIONAL DE MURO PANTALLA AL TERRENO; PASIVO		
		Anclaje provisional de muro pantalla al terreno, mediante perforación del muro pantalla y del terreno, con entubación de 114 mm de diámetro exterior, con una inclinación de 30° respecto al plano horizontal, hasta 17,5 m de lon-		



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



gitud, formado por 1 barra DW GEWI® B500B diámetro 32mm, engrasada y envainada en tubo de PE; inyección a presión mediante el sistema de inyección única global (IU), de lechada de cemento CEM I 42,5N, con una relación agua/cemento de 0,4, dosificada en peso; fijación de los cables a las cabezas de los anclajes, sellado de la perforación por 1 barra DW GEWI® B500B diámetro 32mm			
mt07aav110a	1.000 m	Barra DW GEWI® B500B diámetro 32mm	4.06
mt07aav120a	1.000 m	Tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para envainar	6.21
mt08aaa010a	0.010 m³	Agua.	1.07
mt08cem010c	25.000 kg	Cemento Portland CEM I 42,5 N, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0.10
mt07aav105	1.000 Ud	Repercusión, por metro de anclaje provisional de muro pantalla,	29.65
mq03pan020a	0.530 h	Equipo mecánico para realización de los trabajos de perforación	26.68
mo041	0.489 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15
mo084	0.489 h	Ayudante estructurista.	16.43
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	73.00

Suma la partida	74.45
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 76.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CCS010 m³ MURO DE SÓTANO DE HORMIGÓN ARMADO			
Muro de sótano de hormigón armado 1C, H<=3 m, espesor 25 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera con acabado visto.			
mt07aco020d	8.000 Ud	Separador homologado para muros.	0.05
mt07aco010c	50.000 kg	Acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S	0.92
mt08ema020a	3.330 m²	Sistema de encofrado a una cara, para muros, formado por tablero	30.55
mt10haf010nea	1.050 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	70.06
mo041	0.351 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15
mo084	0.351 h	Ayudante estructurista.	16.43
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	233.50

Suma la partida	238.15
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 245.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CCP020b m² MURO PANTALLA DE HORMIGÓN ARMADO DE 40 CM DE ESPESOR			
Muro pantalla de hormigón armado de 40 cm de espesor y hasta 16 m de profundidad, o hasta encontrar roca o capas duras de terreno, realizado por bataches de 2,65 m de longitud, excavados en terreno cohesivo sin rechazo en el SPT, estabilizado mediante el uso de lodos tixotrópicos; realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central.			
mt07aco020i	2.000 Ud	Separador homologado para muros pantalla.	0.08
mt07aco010c	30.000 kg	Acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S	0.92
mt10haf010naa	0.460 m³	Hormigón HA-25/F/12/IIa, fabricado en central.	75.53
mq03pae060sh	0.318 h	Maquinaria para excavación de muro pantalla de 40 cm de espesor	38.78
mq07gte010c	0.096 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de el	62.26
mq03lod010	0.477 h	Maquinaria para lodos de perforación: desarenadores de lodos, me	7.91
mo041	0.244 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15
mo084	0.244 h	Ayudante estructurista.	16.43
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	92.80

Suma la partida	94.63
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 97.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CCP080 Ud EQUIPO DE EXCAVACION DE PANTALLA Y EJECUCION DE ANCLAJES.			
Transporte, puesta en obra y retirada de equipo de excavacion de pantalla ejecucion y de anclajes al terreno.			
mq03pan010	1.060 Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para re	4,858.84
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	5,150.37

Suma la partida	5,253.38
Costes indirectos	3.00%

TOTAL PARTIDA 5,410.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 Estructuras

SUBCAPÍTULO 03.01 Hormigón armado

EHS0201 m³ ARMADO DE PILARES			
Armado para pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado cuantía 141,8 kg/m³; montaje hasta 3 m			
mt07aco010c	141.758 kg	Acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S	0.92
mt07aco020b	12.000 Ud	Separador homologado para pilares.	0.05
mo041	0.183 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15
mo084	0.183 h	Ayudante estructurista.	16.43
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	137.20

Suma la partida	139.91
Costes indirectos	3.00%

TOTAL PARTIDA 144.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

EHS0202 m³ HORMIGÓNADO PARA PILAR RECTANGULAR HA-25/B/20/IIA			
Hormigonado para pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón			
mt10haf010nea	1.050 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	70.06
mo041	0.133 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15
mo084	0.133 h	Ayudante estructurista.	16.43
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	78.00

Suma la partida	79.59
Costes indirectos	3.00%

TOTAL PARTIDA 81.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EHS0203 m³ ENCOFRADO PILAR DE SECCIÓN RECTANGULAR O CUADRADA			
Encofrado pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado; montaje y desmontaje del sistema de en-			
mt08eup010a	25.553 m²	Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección	9.76
mo041	0.050 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15
mo084	0.050 h	Ayudante estructurista.	16.43
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	251.10

5.02



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



TOTAL PARTIDA				24.16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS				
EHE101	m²	ENCOFRADO DE LOSA DE ESCALERA		
Encofrado de losa de escalera de hormigón armado, e=15 cm, con montaje y desmontaje de sistema de encofrado				
mt08eve010	1.400 m²	Sistema de encofrado para losas inclinadas de escalera de hormig	29.73	41.62
mt08eve020	0.900 m²	Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas incli	16.17	14.55
mo041	0.200 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15	3.43
mo084	0.200 h	Ayudante estructurista.	16.43	3.29
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	62.90	1.26
Suma la partida				64.15
Costes indirectos.....				1.92
TOTAL PARTIDA				66.07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS				
EHE102	m²	ARMADO DE LOSA DE ESCALERA		
Armado losa de escalera de hormigón armado, e=15 cm, con peldaño de hormigón, realizada con acero				
mt07aco010c	18.000 kg	Acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S	0.92	16.56
mo041	0.200 h	Oficial 1ª estructurista.	17.15	3.43
mo084	0.200 h	Ayudante estructurista.	16.43	3.29
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	23.30	0.47
Suma la partida				23.75
Costes indirectos.....				0.71
TOTAL PARTIDA				24.46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
ANS010b	m²	SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO DE 15 CM DE ESPESOR		
Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, incluso ejecución de juntas, con acabado superficial mediante				
mt07aco020e	2.000 Ud	Separador homologado para soleras.	0.04	0.08
mt07ame010d	1.200 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	1.40	1.68
mt10haf010nea	0.158 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	70.06	11.07
mt16pea020b	0.050 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, meca	1.18	0.06
mt14sja020	0.800 m	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para	0.95	0.76
mq04dua020b	0.029 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8.74	0.25
mq06vib020	0.086 h	Regla vibrante de 3 m.	4.45	0.38
mq06fra010	0.553 h	Fratasadora mecánica de hormigón.	4.83	2.67
mq06cor020	0.100 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	12.67	1.27
mo019	0.122 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	1.99
mo072	0.122 h	Ayudante construcción.	15.65	1.91
mo105	0.061 h	Peón ordinario construcción.	15.14	0.92
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	23.00	0.46
Suma la partida				23.50
Costes indirectos.....				0.71
TOTAL PARTIDA				24.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 Fachadas				
SUBCAPÍTULO 04.01 Cerramiento				
QTF030	m²	PLACAS TRANSLÚCIDAS PLANAS DE POLICARBONATO, DE 20 MM DE ESPESOR		
Suministro y montaje de cobertura de cerramiento, con placas translúcidas planas de policarbonato, de 20 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural. Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.				
Incluye: replanteo de las placas por faldón. Preparación y colocación de las placas. Ejecución de juntas y períme-				
mt13lpo110d	1.000 m²	Placa translúcida plana de policarbonato, de 20 mm de espesor, c	22.51	22.51
mt13lpo112d	1.000 m²	Perfil en H de policarbonato para placa translúcida plana de pol	5.16	5.16
mt13lpo114d	2.000 m²	Perfil en U de policarbonato para placa translúcida plana de pol	2.06	4.12
mt13blw120	2.000 Ud	Tornillo autotaladrante para fijación de placas.	0.45	0.90
mo051	0.091 h	Oficial 1º montador de cerramientos industriales.	17.82	1.62
mo098	0.091 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	16.13	1.47
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	35.80	0.72
			Suma la partida.....	36.50
			Costes indirectos	1.10
			3.00%	
TOTAL PARTIDA.....				37.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 Particiones				
SUBCAPÍTULO 05.01 Puertas de paso interiores				
PPC010	Ud	PUERTA DE PASO DE ACERO GALVANIZADO DE UNA HOJA		
		Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado,		
mt26ppa010adb	1.000 Ud	Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm	72.47	72.47
mo019	0.187 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	3.05
mo072	0.187 h	Ayudante construcción.	15.65	2.93
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	78.50	1.57
			Suma la partida.....	80.02
			Costes indirectos	2.40
			3.00%	
TOTAL PARTIDA.....				82.42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS				
PPR010	Ud	PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO HOMOLOGADA		
		Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de		
mt26pca020ccb	1.000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según	213.82	213.82
mt26pca100aa	1.000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoj	87.71	87.71
mo019	0.420 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	6.86
mo072	0.420 h	Ayudante construcción.	15.65	6.57
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	315.00	6.30
			Suma la partida.....	321.26
			Costes indirectos	9.64
			3.00%	



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



			TOTAL PARTIDA	330.90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS				
FCL062	Ud	VENTANAL DE ALUMINIO ANODIZADO DE 3X1.20		
Ventanal de aluminio anodizado de 3x1.20, compuesto de fijo de 3 metros y practicable de 1 metro , compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de jun-				
mt25pfx175aa	1.000 Ud	Ventanal de aluminio anodizado de 3x1.20	280.85	280.85
mt15sja100	2.000 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	2.91	5.82
mo017	0.200 h	Oficial 1ª cerrajero.	16.59	3.32
mo054	0.100 h	Ayudante cerrajero.	15.71	1.57
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	291.60	5.83

Suma la partida	297.39
Costes indirectos.....	3.00% 8.92

TOTAL PARTIDA				306.31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS				
PDB010	m	BARANDILLA METÁLICA		
Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes y barrotes verticales, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante				
mt26aaa031	1.000 Ud	Repercusión, por m de barandilla, de elementos de fijación sobre	1.85	1.85
mt26dbe010c	1.000 m	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 9	56.54	56.54
mq08sol020	0.099 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	2.92	0.29
mo017	1.043 h	Oficial 1º cerrajero.	16.59	17.30
mo054	1.043 h	Ayudante cerrajero.	15.71	16.39
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	92.40	1.85

Suma la partida	94.22
Costes indirectos.....	3.00% 2.83

TOTAL PARTIDA				97.05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS				

SUBCAPÍTULO 05.02 Tabiques				
PTZ010	m²	HOJA DE PARTICIÓN INTERIOR DE 6 CM DE ESPESOR DE FÁBRICA		
		Hoja de partición interior de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir,		
mt04lac010b	34.650 Ud	Ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm,	0.08	2.77
mt09mor010c	0.007 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	0.73
mo020	0.475 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16.33	7.76
mo106	0.237 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15.14	3.59
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	14.90	0.30

Suma la partida	15.15
Costes indirectos.....	3.00% 0.45

TOTAL PARTIDA				15.60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
PTX010b	m²	HOJA DE PARTICIÓN INTERIOR DE 11,5 CM DE ESPESOR, DE LADRILLO		
Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado,				
mt05cvh010J	70.350 Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, gris, acabad	0.16	11.26
mt09mor010d	0.026 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N tipo M-7,5, confeccionado e	110.75	2.88

mo020	0.839 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	16.33	13.70
mo106	0.420 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15.14	6.36
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	34.20	0.68

Suma la partida	34.88
Costes indirectos	3.00% 1.05

TOTAL PARTIDA				35.93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 06 Instalaciones				
SUBCAPÍTULO 06.01 Electricidad y Alumbrado				
III010	Ud	LUMINARIA, DE 1576X100X100 MM, PARA 1 LÁMPARA LED DE 20W.		
		Luminaria, de 1576x100x100 mm, para 1 lámpara led tl de 20w inclusa.		
mt34ode100ccc	1.000 Ud	Luminaria, de 1576x100x100 mm, para 1 lámpara con cuerpo de	20.74	20.74
mt34tuf010m	1.000 Ud	Tubo LED 20W	79.10	79.10
mt34www011	1.000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0.71	0.71
mo002	0.298 h	Oficial 1º electricista.	16.87	5.03
mo094	0.298 h	Ayudante electricista.	15.63	4.66
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	110.20	2.20

Suma la partida	112.44
Costes indirectos	3.00% 3.37

TOTAL PARTIDA				115.81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				

IEH010	m	CABLE UNIPOLAR H07V-K		
		Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC		
mt35cun040ac	1.000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0.51	0.51
mo002	0.009 h	Oficial 1º electricista.	16.87	0.15
mo094	0.009 h	Ayudante electricista.	15.63	0.14
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	0.80	0.02

Suma la partida	0.82
Costes indirectos	3.00% 0.02

TOTAL PARTIDA.....				0.84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
IOA010	Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA ESTANCA FLUJO LUMINOSO 240 LÚMENES.		
		Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.		
mt34aem020b	1.000 Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8	98.66	98.66
mt34www011	0.500 Ud	Material auxiliar para instalaci3n de aparatos de iluminaci3n.	0.71	0.36
mo002	0.194 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	3.27
mo094	0.194 h	Ayudante electricista.	15.63	3.03
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	105.30	2.11

Suma la partida	107.43
Costes indirectos	3.00% 3.22



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



			TOTAL PARTIDA	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
IOA010b	Ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA ESTANCA FLUJO LUMINOSO 100 LÚMENES.		
		Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes.		
mt34aem020a	1.000 Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8	82.21	82.21
mt34www011	0.500 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0.71	0.36
mo002	0.194 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	3.27
mo094	0.194 h	Ayudante electricista.	15.63	3.03
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	88.90	1.78
			Suma la partida	
			Costes indirectos..... 3.00%	

TOTAL PARTIDA				93.37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS				

IEI020	Ud	CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN			
Cuadro general de mando y protección con soporte para: 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 8 circuitos para ventilación, 1 circuito para puerta automatizada, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 1 circuito para alumbrado de					
mt35cgm040Q	1.000 Ud	Caja de superficie con puerta opaca, para alojamiento del interr	44.06		44.06
mt35cgm021abe	1.000 Ud	Interruptor general automático (IGA), con 6 kA de poder de corte	123.41		123.41
mt35cgm029ag	1.000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/300mA, de 2 módulos,	73.99		73.99
mt35cgm029aa	19.000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos,	73.81		1,402.39
mt35cgm021bbb	11.000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de cort	11.42		125.62
mt35cgm021bbb	2.000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de cort	11.42		22.84
mt35cgm021bbb	8.000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de cort	11.42		91.36
mt35cgm050a	1.000 Ud	Minutero para temporizado del alumbrado, 5 A, regulable de 1 a 7	34.16		34.16
mt35www010	15.000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1.20		18.00
mo002	48.445 h	Oficial 1º electricista.	16.87		817.27
mo094	45.621 h	Ayudante electricista.	15.63		713.06
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	3,466.20		69.32

Suma la partida				3,535.48
Costes indirectos.....				106.06
TOTAL PARTIDA				3,641.54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IEP025	m	CONDUCTOR DE TIERRA			
		Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección.			
mt35ttc010b	1.000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2.28	2.28	
mt35www020	0.100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0.93	0.09	
mo002	0.097 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	1.64	
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	4.00	0.08	

Suma la partida				4.09
Costes indirectos.....				0.12
TOTAL PARTIDA				4.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

IEP021	Ud	TOMA DE TIERRA CON UNA PICA		
		Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.		
mt35tte010b	1.000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabric	14.60	14.60
mt35ttc010b	0.250 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2.28	0.57
mt35tta040	1.000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	0.81	0.81
mt35tta010	1.000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con	60.03	60.03
mt35tta030	1.000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación el	37.32	37.32
mt01art020a	0.018 m³	Tierra de la propia excavación.	0.55	0.01
mt35tta060	0.333 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductivid	2.84	0.95
mt35www020	1.000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0.93	0.93
mq01ret020b	0.003 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33.89	0.10
mo002	0.243 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	4.10
mo094	0.243 h	Ayudante electricista.	15.63	3.80
mo105	0.001 h	Peón ordinario construcción.	15.14	0.02
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	123.20	2.46

Suma la partida				125.70
Costes indirectos				3.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

IOD025	Ud	CAJA DE DERIVACIÓN PARA COLOCAR EN SUPERFICIE			
		Caja de derivación para colocar en superficie, de 105x105x55 mm, con conos y tapa de registro con tornillos de			
mt35caj030d	1.000 Ud	Caja de derivación estanca para colocar en superficie, de 105x10	2.70	2.70	
mo005	0.097 h	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y segurida	16.87	1.64	
mo097	0.097 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15.63	1.52	
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	5.90	0.12	

Suma la partida				5.98
Costes indirectos				0.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS				
IEO010b	m	CANALIZACIÓN FIJA PVC DE 16 MM DE DIÁMETRO NOMINAL		
Canalización fija en superficie de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de				
mt35aia090aa	1.000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color neg	0.69	0.69
mo002	0.033 h	Oficial 1º electricista.	16.87	0.56
mo094	0.047 h	Ayudante electricista.	15.63	0.73
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	2.00	0.04

Suma la partida				2.02
Costes indirectos				0.06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
IEO010c	m	CANALIZACIÓN FIJA PVC DE 25 MM DE DIÁMETRO NOMINAL		
Canalización fija en superficie de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 25 mm de				
mt35aia090ac	1.000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color neg	1.36	1.36
mo002	0.041 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	0.69



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.



E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

mo094	0.047 h	Ayudante electricista.	15.63	0.73
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	2.80	0.06

Suma la partida.....	2.84
Costes indirectos.....	3.00% 0.09

TOTAL PARTIDA 2.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

IIC020	Ud	DETECTOR DE MOVIMIENTO DE INFRARROJOS		
		Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, ángulo de detección 130°,		
mt34crg040a	1.000 Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una poten	22.06	22.06
mt35caj010a	1.000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0.20	0.20
mo002	0.199 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	3.36
mo094	0.199 h	Ayudante electricista.	15.63	3.11
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	28.70	0.57

Suma la partida.....	29.30
Costes indirectos.....	3.00% 0.88

TOTAL PARTIDA 30.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.02 Fontanería

IFA010	Ud	ACOMETIDA ENTERRADA DE ABASTECIMIENTO		
		Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,51 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabri-		
mt10hmf010Mp	0.111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62.93	6.99
mt01ara010	0.057 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10.98	0.63
mt37tpa012c	1.000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32	1.43	1.43
mt37tpa011c	0.510 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior,	0.95	0.48
mt11arp100a	1.000 Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, 30x30x30 cm.	14.12	14.12
mt11arp050c	1.000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	11.57	11.57
mt37sve030d	1.000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mand	7.60	7.60
mt10hmf010Mp	0.038 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62.93	2.39
mq05pdm010b	0.152 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6.40	0.97
mq05mai030	0.152 h	Martillo neumático.	3.79	0.58
mo019	0.383 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	6.25
mo105	0.240 h	Peón ordinario construcción.	15.14	3.63
mo007	0.971 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	16.38
mo099	0.493 h	Ayudante fontanero.	15.63	7.71
%0400	4.000 %	Medios auxiliares	80.70	3.23

Suma la partida.....	83.96
Costes indirectos.....	3.00% 2.52

TOTAL PARTIDA 86.48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IFB010	Ud	ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE		
		Alimentación de agua potable, de 1,13 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin		
mt01ara010	0.101 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10.98	1.11
mt08tag020dg	1.130 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm	10.23	11.56

mt08tap010a	3.657 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección de materi	0.70	2.56
mo019	0.075 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	1.22
mo105	0.075 h	Peón ordinario construcción.	15.14	1.14
mo007	0.250 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	4.22
mo099	0.250 h	Ayudante fontanero.	15.63	3.91
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	25.70	0.51

Suma la partida.....	26.23
Costes indirectos	3.00% 0.79

TOTAL PARTIDA 27.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

IFC010	Ud	PREINSTALACIÓN DE CONTADOR GENERAL DE AGUA		
		Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en homacina, con llave de corte gene-		
mt37svc010i	2.000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	12.13	24.26
mt37www060f	1.000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxid	15.53	15.53
mt37sgl012c	1.000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	7.44	7.44
mt37svr010d	1.000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	4.73	4.73
mt37aar010b	1.000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía	10.90	10.90
mt37www010	1.000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1.13	1.13
mo007	0.986 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	16.63
mo099	0.493 h	Ayudante fontanero.	15.63	7.71
%0400	4.000 %	Medios auxiliares	88.30	3.53

Suma la partida.....	91.86
Costes indirectos	3.00% 2.76

TOTAL PARTIDA 94.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

IFI005	m	TUBERÍA PARA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE 16 MM DE DIÁMETRO		
		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
mt37tpu400a	1.000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0.06	0.06
mt37tpu010ac	1.000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diám	1.41	1.41
mo007	0.029 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	0.49
mo099	0.029 h	Ayudante fontanero.	15.63	0.45
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	2.40	0.05

Suma la partida.....	2.46
Costes indirectos	3.00% 0.07

TOTAL PARTIDA 2.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

IFI005b	m	TUBERÍA PARA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA DE 20 MM DE DIÁMETRO		
		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado		
mt37tpu400b	1.000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0.08	0.08
mt37tpu010bc	1.000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diám	1.73	1.73
mo007	0.039 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	0.66
mo099	0.039 h	Ayudante fontanero.	15.63	0.61
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	3.10	0.06



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



%0200 2.000 % Medios auxiliares 18.30 0.37

Suma la partida..... 18.71
Costes indirectos..... 3.00% 0.56

TOTAL PARTIDA 19.27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

ISB020	m	BAJANTE CIRCULAR DE PVC		
		Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.		
mt36cbr030a	1.100 m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color g	5.58	6.14
mt36cbr031a	0.500 Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris c	1.18	0.59
mt36cap040	0.250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de	1.48	0.37
mo007	0.096 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	1.62
mo099	0.096 h	Ayudante fontanero.	15.63	1.50
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	10.20	0.20

Suma la partida..... 10.42
Costes indirectos..... 3.00% 0.31

TOTAL PARTIDA 10.73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

ISB044	Ud	TERMINAL DE VENTILACIÓN DE PVC		
		Terminal de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
mt36vpn020c	1.000 Ud	Terminal de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro.	1.37	1.37
mt11var009	0.015 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	8.20	0.12
mt11var010	0.008 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17.33	0.14
mo007	0.143 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	2.41
mo099	0.143 h	Ayudante fontanero.	15.63	2.24
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	6.30	0.13

Suma la partida..... 6.41
Costes indirectos..... 3.00% 0.19

TOTAL PARTIDA 6.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

ISC010	m	CANALÓN CIRCULAR DE PVC		
		Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
mt36cap010eda	1.100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de d	4.02	4.42
mt36cap040	0.250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de	1.48	0.37
mo007	0.192 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	3.24
mo099	0.192 h	Ayudante fontanero.	15.63	3.00
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	11.00	0.22

Suma la partida..... 11.25
Costes indirectos..... 3.00% 0.34

TOTAL PARTIDA 11.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ISD005	m	RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE 40 MM DE DIÁMETRO		
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada		
mt36tit400b	1.000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0.39	0.39
mt36tit010bc	1.050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor,	2.89	3.03
mt11var009	0.023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	8.20	0.19
mt11var010	0.011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17.33	0.19
mo007	0.078 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	1.32
mo099	0.039 h	Ayudante fontanero.	15.63	0.61
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	5.70	0.11

Suma la partida..... 5.84
Costes indirectos 3.00% 0.18

TOTAL PARTIDA 6.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

ISD005b	m	RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE 90 MM DE DIÁMETRO		
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada		
mt36tit400f	1.000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1.04	1.04
mt36tit010fc	1.050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de	7.63	8.01
mt11var009	0.035 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	8.20	0.29
mt11var010	0.018 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17.33	0.31
mo007	0.117 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	1.97
mo099	0.058 h	Ayudante fontanero.	15.63	0.91
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	12.50	0.25

Suma la partida..... 12.78
Costes indirectos 3.00% 0.38

TOTAL PARTIDA 13.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

ISD005c	m	RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE 110 MM DE DIÁMETRO		
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada		
mt36tit400g	1.000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1.17	1.17
mt36tit010gc	1.050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de	8.57	9.00
mt11var009	0.040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	8.20	0.33
mt11var010	0.020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17.33	0.35
mo007	0.146 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	2.46
mo099	0.073 h	Ayudante fontanero.	15.63	1.14
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	14.50	0.29

Suma la partida..... 14.74
Costes indirectos 3.00% 0.44

TOTAL PARTIDA 15.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

ISD005d	m	RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE 125 MM DE DIÁMETRO		
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
mt36tit400h	1.000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1.31	1.31



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



mt36tit010hc	1.050 m	Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor,	9.63	10.11
mt11var009	0.058 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	8.20	0.48
mt11var010	0.029 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17.33	0.50
mo007	0.165 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	2.78
mo099	0.083 h	Ayudante fontanero.	15.63	1.30
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	16.50	0.33
Suma la partida.....				16.81
Costes indirectos.....			3.00%	0.50

TOTAL PARTIDA 17.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

UAP010	Ud	POZO DE REGISTRO DE 2,5 M DE ALTURA ÚTIL		
Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,5 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos co-				
mt10haf010pnc	0.675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR	96.91	65.41
mt07ame010n	2.250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	3.35	7.54
mt10hmf010kn	0.173 m³	Hormigón HM-30/B/20/II+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	16.01
mt04lma010a	396.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	138.60
mt09mor010c	0.317 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	33.04
mt09mor010f	0.063 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	8.50
mt46phm011b	1.000 Ud	Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida	49.54	49.54
mt46phm020b	1.000 Ud	Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en	49.21	49.21
mt46tpr010a	1.000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro	41.36	41.36
mt46phm050	7.000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm,	4.09	28.63
mq04cag010a	0.409 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	46.60	19.06
mo040	8.641 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16.33	141.11
mo082	4.320 h	Ayudante construcción de obra civil.	15.65	67.61
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	665.60	13.31
Suma la partida.....				678.93
Costes indirectos.....			3.00%	20.37
TOTAL PARTIDA				699.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

ASI050	m	CANALETA PREFABRICADA DE HORMIGÓN POLÍMERO		
Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 100 mm de ancho y 85 mm de alto con rejilla				
mt10hmf010Mm	0.039 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	66.64	2.60
mt11can110a	1.000 Ud	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longit	13.16	13.16
mt11can120a	1.000 Ud	Rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según	12.62	12.62
mt11var020	3.000 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0.64	1.92
mo019	0.292 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	4.77
mo105	0.308 h	Peón ordinario construcción.	15.14	4.66
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	39.70	0.79
Suma la partida.....				40.52
Costes indirectos.....			3.00%	1.22
TOTAL PARTIDA				41.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ASI020	Ud	SUMIDERO SIFÓNICO DE PVC		
Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.				
mt11sup030a	1.000 Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetr	10.86	10.86
mt11var020	1.000 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0.64	0.64
mo007	0.292 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	4.93
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	16.40	0.33
Suma la partida.....				16.76
Costes indirectos			3.00%	0.50
TOTAL PARTIDA				17.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

ASAO10	Ud	ARQUETA DE PASO 60X60X50 CM		
Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de				
mt10hmf010kn	0.215 m³	Hormigón HM-30/B/20/II+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	19.90
mt04lma010a	109.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	38.15
mt09mor010c	0.041 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	4.27
mt11var110	1.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	5.09
mt09mor010f	0.023 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	3.10
mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06
mt11arf010c	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21.40	21.40
mo019	1.588 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	25.93
mo105	1.131 h	Peón ordinario construcción.	15.14	17.12
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	142.00	2.84
Suma la partida.....				144.86
Costes indirectos			3.00%	4.35
TOTAL PARTIDA				149.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

ASAO10b	Ud	ARQUETA DE PASO 60X60X75 CM		
Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de				
mt10hmf010kn	0.215 m³	Hormigón HM-30/B/20/II+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	19.90
mt04lma010a	158.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	55.30
mt09mor010c	0.059 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	6.15
mt11var110	1.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	5.09
mt09mor010f	0.032 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	4.32
mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06
mt11arf010c	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21.40	21.40
mo019	1.712 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	27.96
mo105	1.218 h	Peón ordinario construcción.	15.14	18.44
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	165.60	3.31
Suma la partida.....				168.93
Costes indirectos			3.00%	5.07
TOTAL PARTIDA				174.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



				Costes indirectos	3.00%	4.61
ASA010c						
Ud ARQUETA DE PASO 100X100X105 CM						
Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, con tapa prefabricada						
mt10hmf010kn	0.376 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	34.80		
mt04lma010a	357.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	124.95		
mt09mor010c	0.133 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	13.86		
mt11var110	1.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	5.09		
mt09mor010f	0.078 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	10.53		
mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06		
mt11arf010g	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	84.14	84.14		
mo019	2.113 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	34.51		
mo105	1.499 h	Peón ordinario construcción.	15.14	22.69		
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	337.60	6.75		
			Suma la partida	344.38		
			Costes indirectos.....	3.00%	10.33	

TOTAL PARTIDA **354.71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

				Suma la partida.....	51.74	
				Costes indirectos	3.00%	1.55
ASA010d						
Ud ARQUETA DE PASO 125X125X130 CM						
Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 125x125x130 cm, con tapa prefabricada						
mt10hmf010kn	0.501 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	46.36		
mt04lma010a	509.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	178.15		
mt09mor010c	0.189 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	19.70		
mt11var110	1.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5.09	5.09		
mt09mor010f	0.121 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	16.33		
mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06		
mt11arf010h	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	121.98	121.98		
mo019	2.927 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	47.80		
mo105	2.069 h	Peón ordinario construcción.	15.14	31.32		
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	473.80	9.48		
			Suma la partida	483.27		
			Costes indirectos.....	3.00%	14.50	
				TOTAL PARTIDA	497.77	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

				Suma la partida.....	154.91	
				Costes indirectos	3.00%	4.65
ASA010e						
Ud ARQUETA A PIE DE BAJANTE 60X60X55 CM						
Arqueta a pie de bajante, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabri-						
mt10hmf010kn	0.220 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	92.54	20.36		
mt04lma010a	122.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir,	0.35	42.70		
mt09mor010c	0.045 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	4.69		
mt11ppi010a	1.000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	4.24	4.24		
mt09mor010f	0.025 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en	134.97	3.37		
mt11var100	1.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7.06	7.06		
mt11arf010c	1.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	21.40	21.40		
mo019	1.731 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	28.27		
mo105	1.231 h	Peón ordinario construcción.	15.14	18.64		
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	150.70	3.01		
			Suma la partida	153.74		

				Costes indirectos	3.00%	4.61
				TOTAL PARTIDA	158.35	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

				Suma la partida.....	51.74	
				Costes indirectos	3.00%	1.55
ASB010						
m ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO						
Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal						
mt01ara010	0.346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10.98	3.80		
mt11tpb030c	1.050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie	5.64	5.92		
mt11var009	0.063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	8.20	0.52		
mt11var010	0.031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	17.33	0.54		
mt10hmf010Mp	0.084 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62.93	5.29		
mq05pdm010b	0.540 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6.40	3.46		
mq05mai030	0.540 h	Martillo neumático.	3.79	2.05		
mq01ret020b	0.032 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33.89	1.08		
mq02rop020	0.233 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.33	0.78		
mo019	0.942 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	15.38		
mo104	0.471 h	Peón especializado construcción.	15.68	7.39		
mo007	0.109 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	1.84		
mo099	0.109 h	Ayudante fontanero.	15.63	1.70		
%0400	4.000 %	Medios auxiliares	49.80	1.99		

				Suma la partida.....	51.74	
				Costes indirectos	3.00%	1.55

TOTAL PARTIDA **53.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

				Suma la partida.....	154.91	
				Costes indirectos	3.00%	4.65
ASB020						
Ud CONEXIÓN DE LA ACOMETIDA DEL EDIFICIO						
Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento o pluvial del municipio.						
mt09mor010c	0.065 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	6.77		
mt11var200	1.000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la ac	13.27	13.27		
mq05pdm110	0.994 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6.42	6.38		
mq05mai030	1.989 h	Martillo neumático.	3.79	7.54		
mo019	2.959 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	48.32		
mo104	4.438 h	Peón especializado construcción.	15.68	69.59		
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	151.90	3.04		

				Suma la partida.....	154.91	
				Costes indirectos	3.00%	4.65

TOTAL PARTIDA **159.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

				Suma la partida.....	154.91	
				Costes indirectos	3.00%	4.65
ASC010						
m COLECTOR ENTERRADO DE SANEAMIENTO						
Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, ri-						
mt01ara010	0.346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10.98	3.80		
mt11tpb020c	1.050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie	5.95	6.25		
mt11tpb021c	1.000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas e	1.78	1.78		
mq04dua020b	0.029 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8.74	0.25		
mq02rop020	0.225 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.33	0.75		
mq02cia020j	0.003 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	38.16	0.11		
mo019	0.068 h	Oficial 1ª construcción.	16.33	1.11		



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



mo105	0.168 h	Peón ordinario construcción.	15.14	2.54
mo007	0.119 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	2.01
mo099	0.059 h	Ayudante fontanero.	15.63	0.92
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	19.50	0.39

Suma la partida.....	19.91
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 20.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.06 Ventilación

IVG015c	Ud	VENTILADOR HELICOIDAL TUBULAR		
		Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor para alimentación trifásica y camisa		
mt42vsp360ap1	1.000 Ud	Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes i	1,595.70	1,595.70
mt42vsp910l	1.000 Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal tubu	173.00	173.00
mo010	3.879 h	Oficial 1ª montador.	16.87	65.44
mo075	3.879 h	Ayudante montador.	15.65	60.71
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	1,894.90	37.90

Suma la partida.....	1,932.75
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 1,990.73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

IVG020	m²	CONDUCTOS DE CHAPA GALVANIZADA		
		Conductos de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizando tipo bayone-		
mt42con115a	1.000 Ud	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación a la obr	1.04	1.04
mt42con110a	1.050 m²	Chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor, y juntas transversales c	6.96	7.31
mo012	0.388 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	16.87	6.55
mo079	0.388 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	15.65	6.07
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	21.00	0.42

Suma la partida.....	21.39
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 22.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

IVG030	Ud	REJILLA DE RETORNO DE 825X225 MM		
		Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables indivi-		
mt42trx010bav	1.000 Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natura	51.02	51.02
mo010	0.325 h	Oficial 1ª montador.	16.87	5.48
mo075	0.325 h	Ayudante montador.	15.65	5.09
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	61.60	1.23

Suma la partida.....	62.82
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 64.70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

IVG050	Ud	SISTEMA DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)		
		Sistema de detección automática de monóxido de carbono (CO) formado por central de 3 zonas de detección, 18		
mt41pig310a	18.000 Ud	Detector de monóxido de carbono, formado por un elemento sensibl	68.14	1,226.52
mt41pig300i	0.500 Ud	Central de detección automática de monóxido de carbono, micropro	522.86	261.43
mt41www020	1.000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de detección y alarma.	1.32	1.32
mo005	25.850 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y segurida	16.87	436.09
mo097	25.853 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15.63	404.08
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	2,329.40	46.59

Suma la partida.....	2,376.03
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 2,447.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

IEO010	m	CANALIZACIÓN FIJA EN SUPERFICIE DE PVC		
		Canalización fija en superficie de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de		
mt35aia090aa	1.000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color neg	0.69	0.69
mo002	0.033 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	0.56
mo094	0.047 h	Ayudante electricista.	15.63	0.73
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	2.00	0.04

Suma la partida.....	2.02
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 2.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

IEH010b	m	CABLE UNIPOLAR H07V-K		
		Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de		
mt35cun040aa	1.000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0.20	0.20
mo002	0.009 h	Oficial 1ª electricista.	16.87	0.15
mo094	0.009 h	Ayudante electricista.	15.63	0.14
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	0.50	0.01

Suma la partida.....	0.50
Costes indirectos.....	3.00%

TOTAL PARTIDA 0.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

IOD005b	Ud	SIRENA ELECTRÓNICA		
		Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal óptica y acústica.		
mt41pig140a	1.000 Ud	Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con se	67.66	67.66
mo005	0.484 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y segurida	16.87	8.17
mo097	0.484 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15.63	7.56
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	83.40	1.67

Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.



E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

					%0200	2.000 %	Medios auxiliares	83.40	1.67
					Costes indirectos.....	3.00%			
					TOTAL PARTIDA	87.61			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS									
SUBCAPÍTULO 06.07 Instalacion de protección contra el fuego									
IOD001	Ud	CENTRAL DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS						TOTAL PARTIDA.....	87.61
		Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 6 zonas de detección.							
mt41pig020a	1.000 Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, micr	200.41	200.41					
mt41rte030c	2.000 Ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	17.41	34.82					
mo005	1.452 h	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y segurida	16.87	24.50					
mo097	1.452 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15.63	22.69					
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	282.40	5.65					
					Suma la partida	288.07			
					Costes indirectos.....	3.00%	8.64		
					TOTAL PARTIDA	296.71			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS									
IOD002b	Ud	DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS Y TÉRMICO							
		Detector óptico de humos y térmico convencional, de ABS color blanco, modelo DOHT2 "GOLMAR".							
mt41pig080b	1.000 Ud	Detector óptico de humos y térmico convencional, de ABS color bl	20.70	20.70					
mo005	0.484 h	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y segurida	16.87	8.17					
mo097	0.484 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15.63	7.56					
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	36.40	0.73					
					Suma la partida	37.16			
					Costes indirectos.....	3.00%	1.11		
					TOTAL PARTIDA	38.27			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS									
IOD004	Ud	PULSADOR DE ALARMA							
		Pulsador de alarma convencional de rearme manual.							
mt41pig110a	1.000 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color r	9.72	9.72				Suma la partida.....	24.58
mo005	0.484 h	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y segurida	16.87	8.17				Costes indirectos	0.74
mo097	0.484 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15.63	7.56					
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	25.50	0.51					
					Suma la partida	25.96			
					Costes indirectos.....	3.00%	0.78		
					TOTAL PARTIDA	26.74			
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS									
IOD005	Ud	SIRENA ELECTRÓNICA							
		Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal óptica y acústica.							
mt41pig140a	1.000 Ud	Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con se	67.66	67.66					
mo005	0.484 h	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y segurida	16.87	8.17					
mo097	0.484 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15.63	7.56					



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



mo099	8.889 h	Ayudante fontanero.	15.63	138.94
%0400	4.000 %	Medios auxiliares	780.90	31.24

			TOTAL PARTIDA	6.42
--	--	--	---------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

NIM040	m²	DRENAJE DE MURO DE SÓTANO O ESTRUCTURA ENTERRADA		
		Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente		
mt14gdo010b	1.100 m²	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HD	2.53	2.78
mt15pao010a	6.000 Ud	Roseta, para fijación de membrana drenante.	0.02	0.12
mt15pao020a	0.300 m	Perfil de remate.	1.77	0.53
mo028	0.168 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	16.33	2.74
mo062	0.168 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	15.65	2.63
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	8.80	0.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IOB030	Ud	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA (BIE)		
		Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abati-		
mt41bae020aaa	1.000 Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie,	169.96	169.96
mo007	1.185 h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	19.99
mo099	1.185 h	Ayudante fontanero.	15.63	18.52
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	208.50	4.17

			Suma la partida	8.98
			Costes indirectos	0.27

			TOTAL PARTIDA	9.25
--	--	--	---------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

NIG224	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS "MASTERSEAL 640"		
		Impermeabilización de cubiertas, realizada mediante el sistema visto Masterseal 640 "BASF Construction Chemical", con DITE-05/0197, compuesta por: membrana elástica impermeabilizante a base de poliuretano, Masterseal 640 Membrane "BASF Construction Chemical", aplicada mediante brocha, rodillo o pistola; y capa de acabado con revestimiento elástico a base de poliuretano alifático, Masterseal 640 Topcoat "BASF Construction Chemical", aplicada mediante brocha, rodillo o pistola; previa imprimación con Masterseal 640 Primer "BASF Construction Chemical", aplicada mediante brocha, rodillo o pistola; previa imprimación con Masterseal 640 Primer "BASF Construction Chemical"		
mt15bas300a	0.250 kg	Imprimación a base de poliuretano, Masterseal 640 Primer "BASF C	11.71	2.93
mt15bas310a	1.500 kg	Membrana elástica impermeabilizante a base de poliuretano, Maste	5.85	8.78
mt15bas320a	0.100 kg	Revestimiento elástico a base de poliuretano alifático, Masterse	19.51	1.95
mo031	0.200 h	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	16.33	3.27
mo065	0.200 h	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	15.65	3.13
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	20.10	0.40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

IOX010	Ud	EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC		
		Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con		
mt41ixi010a	1.000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co	37.01	37.01
mt41ixw010a	1.000 Ud	Armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm, para extin	47.98	47.98
mo105	0.196 h	Peón ordinario construcción.	15.14	2.97
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	88.00	1.76

			Suma la partida	20.46
			Costes indirectos	0.61

			TOTAL PARTIDA	21.07
--	--	--	---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 Aislamientos e impermeabilizaciones

SUBCAPÍTULO 07.01 Impermeabilizaciones

NIM009	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE MURO DE SÓTANO O ESTRUCTURA ENTERRADA		
		Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión asfáltica (tipo ED,		
mt14iea030a	2.000 kg	Emulsión asfáltica (tipo ED, UNE 104231).	1.31	2.62
mo031	0.109 h	Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes.	16.33	1.78
mo065	0.109 h	Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes.	15.65	1.71
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	6.10	0.12

			Suma la partida	6.23
			Costes indirectos	0.19

NIS040	m²	DRENAJE DE SOLERA EN CONTACTO CON EL TERRENO		
		Drenaje de solera en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno incorporado, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,7 kg/m², colocada sobre el terreno y preparada para recibir directamente el hormigón de la solera.		
mt14gdo010b	1.100 m²	Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HD	2.53	2.78
mo028	0.049 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	16.33	0.80
mo062	0.049 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	15.65	0.77
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	4.40	0.09

			Suma la partida	4.44
			Costes indirectos	0.13



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



TOTAL PARTIDA	4.57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 08 Revestimientos
SUBCAPÍTULO 08.01 Revestimientos

REC010	Ud	REVESTIMIENTO DE ESCALERA EN TERRAZO		
		Revestimiento de escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 17 peldaños de 100 cm de ancho mediante forrado con peldaño prefabricado de terrazo, en "L", para interiores, uso normal, micrograno (menor o igual a 6 mm), color gris, zanquín de terrazo de una pieza a montacaballo, recibido con mortero de ce-		
mt09mor010c	0.217 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en	104.23	22.62
mt18ppt010ea	17.000 Ud	Peldaño prefabricado de terrazo, en "L", para interiores, uso no	27.50	467.50
mt18zpt010k	6.800 m	Zanquín de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), para inter	15.58	105.94
mt18bt010fb	2.100 m²	Baldosa de terrazo para interior, uso normal, micrograno (menor	7.60	15.96
mt18rt010fb	4.000 m	Rodapié rebajado de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), c	1.36	5.44
mt01ara010	0.040 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10.98	0.44
mo022	4.300 h	Oficial 1ª solador.	16.33	70.22
mo056	4.300 h	Ayudante solador.	15.65	67.30
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	755.40	15.11

Suma la partida	770.53
Costes indirectos.....	3.00% 23.12

TOTAL PARTIDA 793.65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

RAG011	m²	ALICATADO CON AZULEJO LISO		
		Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 15x15 cm, 8 €/m², colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramen- tos interiores, mediante mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm);		
mt09mob010a	0.030 m³	Mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, tipo M-5, confeccion	80.00	2.40
mt19awa010	0.500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1.13	0.57
mt19aba010aaa	1.050 m²	Baldosa cerámica de azulejo liso 1/0/-/, 15x15 cm, 8,00€/m², se	8.00	8.40
mt09lec010b	0.001 m³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	142.18	0.14
mo023	0.311 h	Oficial 1ª alicatador.	16.33	5.08
mo057	0.311 h	Ayudante alicatador.	15.65	4.87
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	21.50	0.43

Suma la partida	21.89
Costes indirectos.....	3.00% 0.66

TOTAL PARTIDA 22.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.02 Pinturas para uso Específico

ROO010	m²	PINTURA A BASE DE RESINA EPOXI Y ENDURECEDOR AMÍNICO EN EMULSIÓN		
		Pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color a elegir, acabado satinado, aplicada en dos manos (rendimiento: 0,225 kg/m² cada mano), sobre superficies interiores de		
mt27upx010a	0.450 kg	Pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor	6.73	3.03
mo037	0.086 h	Oficial 1ª pintor.	16.33	1.40
mo071	0.086 h	Ayudante pintor.	15.65	1.35
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	5.80	0.12

TOTAL PARTIDA 6.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

ROO030	m	MARCADO DE PLAZAS DE GARAJE		
		Marcado de plazas de garaje mediante línea de 5 cm de ancho, de pintura al clorocaucho de color gris y acabado		
mt27pdj020ua	0.070 l	Pintura al clorocaucho, acabado semibrillante, a base de resinas	14.32	1.00
mo037	0.048 h	Oficial 1ª pintor.	16.33	0.78
mo071	0.048 h	Ayudante pintor.	15.65	0.75
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	2.50	0.05

Suma la partida	2.58
Costes indirectos	3.00% 0.08

TOTAL PARTIDA 2.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

RIP020	m²	PINTURA PLÁSTICA CON TEXTURA LISA		
		Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado satinado, sobre paramentos horizontales y verticales inte-		
mt27pfj040a	0.180 l	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro,	6.30	1.13
mt27pij130b	0.250 l	Pintura plástica para interior a base de resinas acrovínicas d	4.79	1.20
mo037	0.142 h	Oficial 1ª pintor.	16.33	2.32
mo071	0.170 h	Ayudante pintor.	15.65	2.66
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	7.30	0.15

Suma la partida	7.46
Costes indirectos	3.00% 0.22

TOTAL PARTIDA 7.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 08.03 Suelos

RSG012	m²	SOLADO DE MOSAICO DE GRES ESMALTADO		
		Solado de mosaico de gres esmaltado, 2/2/H/-/, de 2,5x2,5 cm, 8 €/m², recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma to-		
mt09mcr021g	3.000 kg	Adhesivo cementoso normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	0.32	0.96
mt18bde015ge8	1.050 m²	Mosaico de gres esmaltado 2/2/H/-/, 2,5x2,5 cm, 8,00€/m².	8.00	8.40
mt09mcr070a	0.300 kg	Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasió	0.90	0.27
mo022	0.399 h	Oficial 1ª solador.	16.33	6.52
mo056	0.199 h	Ayudante solador.	15.65	3.11
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	19.30	0.39

Suma la partida	19.65
Costes indirectos	3.00% 0.59

TOTAL PARTIDA 20.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



SUBCAPÍTULO 08.04 Falsos Techos				
RTB025	m²	FALSO TECHO REGISTRABLE		
Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera vista				
mt12fac020b	1.000 Ud	Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	0.30	0.30
mt12fac030a	4.000 m	Perfilería vista blanca estándar, para techos registrables, incl	0.81	3.24
mt12fac060	0.600 Ud	Perfilería angular para remates perimetrales.	0.58	0.35
mt12fac050	0.200 Ud	Accesorios para la instalación de falsos techos registrables.	1.50	0.30
mt12fpe020a	1.050 m²	Placa de escayola, fisurada, apoyada sobre perfilera vista, par	4.65	4.88
mo034	0.227 h	Oficial 1ª escayolista.	16.33	3.71
mo109	0.227 h	Peón escayolista.	15.14	3.44
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	16.20	0.32
Suma la partida.....				16.54
Costes indirectos.....			3.00%	0.50
TOTAL PARTIDA				17.04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 Señalización y equipamiento				
SUBCAPÍTULO 09.01 Aparatos sanitarios				
SAI010	Ud	INODORO DE PORCELANA SANITARIA		
Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Victoria "ROCA", color blan-				
mt30svr020b	1.000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para co	66.55	66.55
mt30lla020	1.000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	11.76	11.76
mt38tew010a	1.000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2.38	2.38
mt30www010	1.000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0.85	0.85
mo007	1.150 h	Oficial 1º fontanero.	16.87	19.40
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	100.90	2.02
Suma la partida.....				102.96
Costes indirectos.....			3.00%	3.09
TOTAL PARTIDA.....				106.05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS				
RVE010	m²	ESPEJO DE LUNA INCOLORA		
Espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, fijado con masilla al paramento.				
mt21vsj020a	1.005 m²	Espejo incoloro plateado, 3 mm.	23.81	23.93
mt21vva030	4.000 m	Canteado de espejo.	2.03	8.12
mt21vva012	0.105 l	Masilla de aplicación con pistola, de base neutra monocomponente	12.92	1.36
mo051	0.469 h	Oficial 1º montador de cerramientos industriales.	17.82	8.36
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	41.80	0.84
Suma la partida.....				42.61
Costes indirectos.....			3.00%	1.28
TOTAL PARTIDA.....				43.89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
SMA015	Ud	DOSIFICADOR DE JABÓN LÍQUIDO		
Dosificador de jabón líquido con disposición mural, para jabón a granel, de 1,4 l de capacidad, depósito de SAN				
mt31abj080a	1.000 Ud	Dosificador de jabón líquido con disposición mural, para jabón a	17.56	17.56

mo099	0.185 h	Ayudante fontanero.	15.63	2.89
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	20.50	0.41
Suma la partida.....				20.86
Costes indirectos			3.00%	0.63
TOTAL PARTIDA				21.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SMA020b	Ud	TOALLERO DE PAPEL ZIGZAG		
		Toallero de papel zigzag, tapa de ABS blanco y base de ABS gris claro.		
mt31abj150ba	1.000 Ud	Toallero de papel zigzag, tapa de ABS blanco y base de ABS gris	14.87	14.87
mo099	0.139 h	Ayudante fontanero.	15.63	2.17
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	17.00	0.34
Suma la partida.....				17.38
Costes indirectos			3.00%	0.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SMA020	Ud	PORTARROLLOS DE PAPEL HIGIÉNICO		
		Portarrollos de papel higiénico industrial, de ABS blanco y gris claro.		
mt31abj100bi	1.000 Ud	Portarrollos de papel higiénico industrial, de ABS blanco y gris	16.06	16.06
mo099	0.139 h	Ayudante fontanero.	15.63	2.17
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	18.20	0.36
			Suma la partida.....	18.59
			Costes indirectos	3.00% 0.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

SMA035	Ud	BARRA DE SUJECIÓN PARA MINUSVÁLIDOS		
		Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con		
mt31abj190a	1.000 Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera ed	102.90	102.90
mo099	0.742 h	Ayudante fontanero.	15.63	11.60
%0200	2.000 %	Medios auxiliares	114.50	2.29
			Suma la partida.....	116.79
			Costes indirectos 3.00%	3.50
			TOTAL PARTIDA.....	120.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

SAL030	Ud	LAVABO PARA EMPOTRAR		
		Lavabo para empotrar, serie Aloa "ROCA", color blanco, de 475x560 mm, equipado con grifería monomando, serie		
mt30lpr040b	1.000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria esmaltada, para empotrar, serie Al	44.74	44.74
mt31gmo021a	1.000 Ud	Grifería monomando para lavabo, serie Kendo "ROCA", modelo	213.50	213.50
mt36www005a	1.000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, acabad	1.86	1.86



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.

E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.



mt30lla010	2.000	Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado	10.30	20.60
mt30www010	1.000	Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	0.85	0.85
mo007	1.198	h	Oficial 1ª fontanero.	16.87	20.21
%0200	2.000	%	Medios auxiliares	301.80	6.04

Suma la partida.....	307.80
Costes indirectos.....	3.00% 9.23

TOTAL PARTIDA 317.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

SMA030	Ud	PAPELERA HIGIÉNICA PARA COMPRESAS
		Papelera higiénica para compresas, de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304.
mt31abj185ab	1.000	Ud
mo099	0.046	h
%0200	2.000	%
		Medios auxiliares

Suma la partida.....	43.94
Costes indirectos.....	3.00% 1.32

TOTAL PARTIDA 45.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

SMA030b	Ud	PAPELERA HIGIÉNICA
		Papelera higiénica para compresas, de 50 litros de capacidad, de polipropileno blanco y acero inoxidable AISI 304.
mt31abj195ac	1.000	Ud
mo099	0.046	h
%0200	2.000	%
		Medios auxiliares

Suma la partida.....	23.54
Costes indirectos.....	3.00% 0.71

TOTAL PARTIDA 24.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.02 Equipamiento

ITA010	Ud	ASCENSOR ELÉCTRICO SIN CUARTO DE MÁQUINAS
		Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas de frecuencia variable de 1.5 m/s de velocidad, 2 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1150x1200x2200 mm, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en
mt39aec010e	1.000	Ud
mt39aea010e	1.000	Ud
mt39aab010b	2.000	Ud
mt39aab020b	1.000	Ud
mt39aeg110b	1.000	Ud
mt39ael010e	1.000	Ud
mt39aem110b	1.000	Ud
mt39aap015b	2.000	Ud
mt39aer110b	1.000	Ud
mt39aes010b	2.000	Ud
mt39www020	2.000	Ud
mt39www010	2.000	Ud
mt39www011	1.000	Ud
		Medios auxiliares

mt39www030	1.000	Ud	Instalación de línea telefónica en cabina de ascensor.	102.92	102.92
mo015	57.049	h	Oficial 1ª instalador de aparatos elevadores.	16.87	962.42
mo080	57.049	h	Ayudante instalador de aparatos elevadores.	15.63	891.68
%0200	2.000	%	Medios auxiliares	13,598.10	271.96

Suma la partida.....	13,870.04
Costes indirectos	3.00% 416.10

TOTAL PARTIDA 14,286.14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 09.03 Señalización

SIR010	Ud	RÓTULO PARA SEÑALIZACIÓN DE LOCAL
		Rótulo con soporte de aluminio lacado para señalización de local, de 360x80 mm, con las letras o números adheri-
mt45rsv020b	1.000	Ud
mo075	0.093	h
%0200	2.000	%
		Medios auxiliares

22.92	22.92
15.65	1.46
24.40	0.49

Suma la partida.....	24.87
Costes indirectos	3.00% 0.75

TOTAL PARTIDA 25.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 Seguridad y salud

YSS	Ud	SEGURIDAD Y SALUD
		Seguriad y salud
		Sin descomposición
Costes indirectos	3.00%	23,958.31 718.75

TOTAL PARTIDA 24,677.06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11 Gestion de residuos

GC1	Ud	GESTION DE RESIDUOS
		Gestion de residuos
		Sin descomposición
Costes indirectos	3.00%	3,934.27 118.03

TOTAL PARTIDA 4,052.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12 Partidas alzadas

PYL020	Ud	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRA FINAL DE OBRA
		Partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de la obra.
pylp01	1.000	Ud
		Limpieza y terminación de obras

9,537.12	9,537.12
----------	----------



Aparcamiento subterráneo en la calle Maestranza.



E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

%0200	2.000 %	Medios auxiliares	9,537.10	190.74	
		Suma la partida			9,727.86
		Costes indirectos.....		3.00%	291.84
		TOTAL PARTIDA			10,019.70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL DIECINUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					



Anejo nº25: Presupuesto para el conocimiento de la administración.



ÍNDICE

1. Resumen por capítulos
2. Presupuesto para el conocimiento de la administración



1. Resumen por capítulos

Aparcamiento Semienterrado en la Calle Maestranza

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	Acondicionamiento del terreno.....	39,797.54	2.79
02	Cimentaciones.....	148,916.08	10.45
03	Estructuras	725,577.55	50.90
04	Fachadas.....	34,797.30	2.44
05	Particiones.....	16,103.67	1.13
06	Instalaciones.....	251,594.72	17.65
07	Aislamientos e impermeabilizaciones	99,865.52	7.01
08	Revestimientos.....	49,671.52	3.48
09	Señalización y equipamiento.....	20,438.62	1.43
10	Seguridad y salud.....	24,677.06	1.73
11	Gestión de residuos	4,052.30	0.28
12	Partidas alzadas.....	10,019.70	0.70

2. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1,425,511.58
13.00 % Gastos generales	185,316.51	
6.00 % Beneficio industrial	85,530.69	
SUMA DE G.G. y B.I.		270,847.20
21.00 % I.V.A.....		271,417.40
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2,052,594.12
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2,052,594.12



Anejo nº26: Análisis económico de la inversión.



ÍNDICE:

1. Objeto del anejo
2. Cálculo de la ocupación media
3. Gastos anuales del aparcamiento
 - 3.1. Coste de personal
 - 3.2. Coste de mantenimiento
4. Retorno de inversión



1. Objeto del anejo

En este anejo se realizará un cálculo analítico del precio que será necesario trasladar al usuario del aparcamiento para poder obtener una rentabilidad adecuada. Para ello se retomaran los cálculos iniciados en el análisis de demanda para obtener una demanda media se calculará un precio por minuto para conseguir un retorno de la inversión.

2. Cálculo de la ocupación media.

Utilizando las gráficas de generación de demanda a los largo del año así como a lo largo del día que vemos a continuación podemos estimar una ocupación horaria media a lo largo del año.

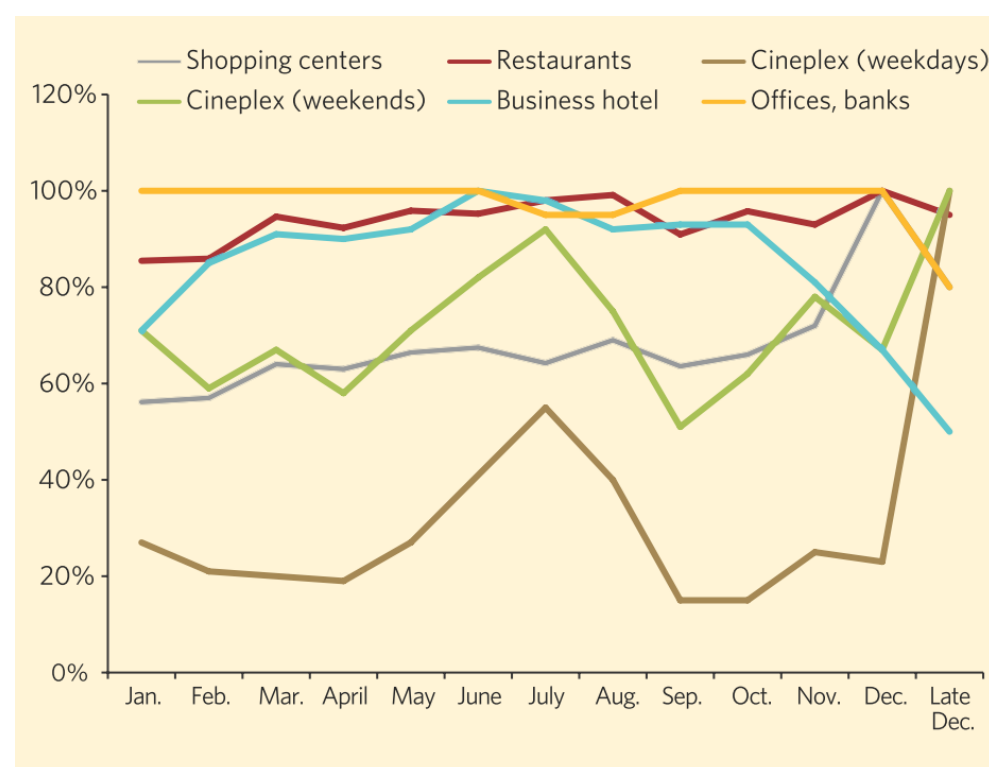


Ilustración 2: Demanda a lo largo del año.

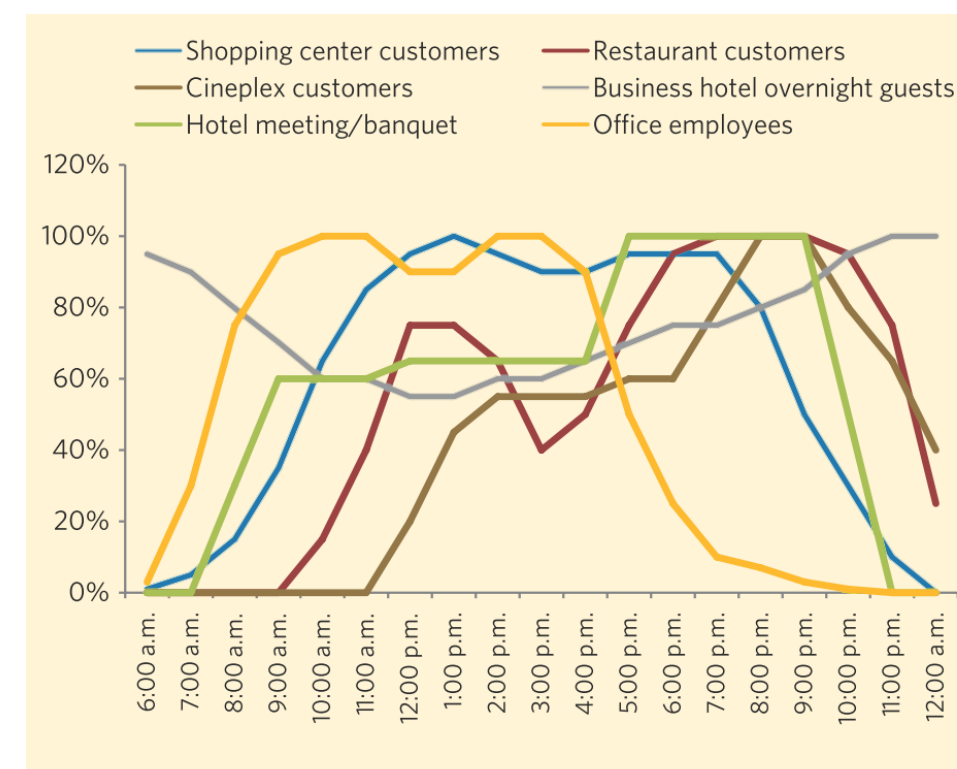


Ilustración 3: Demanda a lo largo del día.

Tendremos que tener en cuenta las actividades de relevancia a nuestro proyecto que en las ilustraciones serian *Restaurants*, *Shopping center* y *Offices*. Aplicaremos luego las ponderaciones detalladas en la siguiente tabla.

Actividad	Ponderación
Restaurantes	30%
Oficinas	20%
Comercio	50%

Una vez realizadas las ponderaciones apropiadas obtenemos los siguientes resultados.



Ilustración 3: Ocupación a lo largo del año para nuestro caso particular.



Ilustración 4: Ocupación a lo largo del día para nuestro caso particular.

En estas graficas vemos la evolución de la demanda a lo largo del año y podemos calcular la ocupación media mensual y horaria.

	Ocupación Media
Mensual	79.26 %
Horaria	64.27%

Por tanto para la ocupación anual media es de un **50.94%**

3. Gastos anuales del aparcamiento

3.1. Coste de personal

Para el correcto funcionamiento del aparcamiento se contará con un personal fijo formado por al menos 4 personas que cubrirán las horas de funcionamiento del aparcamiento tratando de solapar sus jornadas en los momentos de mayor demanda.

Salario trabajador bruto incluida contribución a la seguridad social: 22,000.00 €

Coste anual total: **88,000.00 €**

3.2. Coste de mantenimiento

Otros gastos importantes del aparcamiento son los de mantenimiento. En ello incluimos gastos de electricidad, agua, limpieza y el valor correspondiente a mantenimiento decenal. Sumando todo obtenemos un coste total de **33,045.80 €**.

Concepto	Total (€)	Por año (€)
M. Decenal	197,657.98	19,765.80
Limpieza semanal	70.00	3,640.00
Facturas Mensual	500.00	6,000.00
TOTAL		33,045.80

4. Retorno de inversión.

Con un gasto total anual estimado de **121,045.80 €** debemos ingresar una cantidad mayor al año de manera que consigamos un retorno de inversión adecuado.

Para una empresa de poco riesgo es normal tener rendimientos sobre la inversión del 10% mientras que si nos vamos a actividades de más riesgo podemos encontrar rendimientos de hasta el 20%.



Si buscamos obtener un retorno de la inversión en 5 años teniendo en cuenta los gastos anuales previamente calculados y la ocupación media del 51% obtenemos el siguiente resultado.

Concepto	Euros
Precio contrata	2,052,594.12
Precio/5 años	554,200.41
Gastos/Año	121,045.80
Minutos /año	91,848,600.00
Minutos/año ocupados	46,784,635.63
Precio minuto	0.014433
Precio hora	0.87

De esta manera teniendo en cuenta el precio de contrata y el pago de impuestos de sociedades del 35% podremos obtener nuestra inversión en tan solo 5 años y con un precio de 1.45 céntimos/minuto o 87 céntimos la hora. Este precio será más bajo que el de los aparcamientos circundantes haciendo este aparcamiento más atractivo para el consumidor medio, incluso llegando a competir con el precio de la O.R.A en determinadas zonas de La Coruña sin los inconvenientes que esta conlleva.



Anejo n^o27: Declaración de obra completa



ÍNDICE

1. Declaración de obra completa



1. Declaración de obra completa

Según lo dispuesto en el Art. 58 del Decreto 3410/75, por el que se aprueba el "Reglamento General de Contratación del Estado":

"Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de las que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra"

La obra objeto del presente Proyecto incluye todos los trabajos accesorios que la convierten en ejecutable y comprende todos los elementos necesarios para su explotación, y por lo tanto se considera que reúne todas las condiciones reflejadas en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y cumple asimismo con el Art. 58 del "Reglamento General de Contratación del Estado".

El proyecto "APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LA CALLE MAESTRANZA (CORUÑA)" se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.



Anejo n^o28: Reportaje fotográfico.



INDICE

- 1. Objeto del anejo.**
- 2. Reportaje fotográfico.**



1. Objeto del anejo

En el presente anejo se buscará mostrar la zona de actuación del proyecto mediante fotografías.

2. Reportaje fotográfico



Imagen 1: Vista en planta de la zona de actuación.



Imagen 2: Vista aérea del solar.



Imagen 3: Zona de entrada al aparcamiento desde la calle Maestranza.



Imagen 4: Vista desde la Avd. Metrosidero.



Imagen 5: Vista desde la zona de entrada desde la acera.



Imagen 6: Aparcamiento ilegal en el solar desde la parte superior.



Imagen 7: Gran aglomeración de coches a lo largo de la parcela del futuro aparcamiento.



Imagen 8: Acusada pendiente de la parcela vista en el lado sureste.



Imagen 9: Zona suroeste del aparcamiento.



Imagen 10: Deterioro causado por el tráfico de vehículos a una zona no preparada para ello.



Imagen 11: Precariedad en el estacionamiento de vehículos.